الجمهورية العربية السورية

جامعة دمشق

كلية الطب

قسم التخدير والانعاش

استخدام الريمي فنتانيل في تخفيض الضغط المضبوط أثناء تخدير جراحة الجيوب التنظيرية

Using of Remifentanil in controlled hypotension anaesthesia for Endoscopic sinus surgery

بحث علمي أُعد لنيل شهادة الدكتوراه (PhD)

إعداد الدكتورة :

صباح محمد وليد دندشلي

المشرف : **الأستاذة المساعدة الدكتورة سمر قباني**

المشرف المشارك : **الأستاذ الدكتور محمد نبيل دندشلي**

١٤٣٦/٢٠١٥

بسم الله الرحمن الرحيم

الإهداء :

الملخص

خلفية البحث :

أصبحت جراحة الجيوب التنظيرية الوظيفية FESS (Functional endoscopic sinus surgery) منذ تقديمها في الولايات المتحدة عام ١٩٨٥ تقنية فنية في المعالجة الجراحية لالتهاب الجيوب المزمن .

تُجرى جراحة التهاب الجيوب المزمن بشكل رئيسي بالطريقة المجهرية وبالطريقة التنظيرية عبر الطريق الأنفي ويمكن لنزوف صغيرة في الأماكن الملتهبة أن تقلل الرؤيا وتعطل الظروف الجراحية بشكل مؤثر . ويوجد إجماع عام على أن إجراء جراحة الجيوب التنظيرية تحت التخدير العام مع المحافظة على انخفاض مضبوط ومعتدل للضغط (الضغط الدموي الشرياني الوسطي ٥٥-٦٥ ملمز) بات أمراً هاماً في تحسين الرؤيا الجراحية التي تؤدي إلى جراحة أسرع مع تناقص في خطر الاختلاطات الكبيرة مثل النزف الصاعق وأذيات قاعدة الجمجمة ونزف الحجاج والعمى . وتسمح المواد التخديرية الجديدة قصيرة التأثيرمثل البربوفول والريمي فنتانيل بضبط دقيق للضغط أثناء الجراحة .

هدف البحث :

. تقييم كمية النزف وجودة ساحة العمل الجراحي وراحة الجراح باستخدام الريمي فنتانيل وبدون استخدام الريمي فنتانيل أثناء التخدير العام في عمليات جراحة الجيوب التنظيرية و مقارنة النتائج بين الطريقتين .

مواد وطرائق البحث :

أجريت الدراسة بطريقة تقدمية شملت ١٢٠ مريض قبلوا في قسم الأذنية في مشفى المواساة الجامعي بدمشق وأجري لهم عملية جراحة جيوب تنظيرية ، زمن الدراسة بين ٣ / ٢٠١٠ و ٨ /٢٠١٤ ، قسم المرضى عشوائياً إلى مجموعتين وفقاً لنوع المواد المخدرة التي استعملت خلال التخدير: ضمت المجموعة الأولى ٦٠ مريض أجري لهم جراحة جيوب تنظيرية باستخدام الريمي فنتانيل أثناء تخديرهم (مجموعة الريمي فنتانيل) ، أما المجموعة الثانية فضمت ٦٠ مريض أجري لهم جراحة جيوب تنظيرية بدون استخدام الريمي فنتانيل أثناء تخديرهم (مجموعة التخدير المتوازن) .

و في كلتا المجموعتين تم تسجيل معدل ضربات القلب والضغط الدموي ومدة العمل الجراحي وكمية النزف الدموي وجودة ساحة العمل الجراحي وراحة الجراح ، كما تم دراسة زمن الانباب و زمن الصحو(أي الحصول على تسع درجات أو أكثر) .

النتائج :

لم يختلف الضغط الشرياني الوسطي المراد الوصول إليه بين المجموعتين P > 0,05 ، لكن كان معدل ضربات القلب أقل في مجموعة الريمي فنتانيل (٥٩ ± ٣,٧٠) ضربة / د منها في مجموعة التخدير المتوازن (٧٨ ± ٤,٣٢) ضربة / د p < 0,05 .

تم تقييم ظروف الجراحة من حيث كمية النزف ودرجة جودة ساحة العمل الجراحي وراحة الجراح بأنها أفضل وبشكل ملحوظ في مجموعة الريمي فنتانيل منها في مجموعة التخدير المتوازن p < 0,05 .

الخلاصة :

يُوفر استخدام الريمي فنتانيل أثناء التخدير العام في عمليات جراحة الجيوب التنظيرية خفضاً مضبوطاً للضغط الشرياني دون الحاجة لموسعات وعائية إضافية ، أمكن الوصول إلى السويات نفسها للضغط الشرياني الوسطي بالتخدير المتوازن بدون استخدام الريمي فنتانيل مع حقن موسعات وعائية عند أكثر من ثلثي المرضى (٨٠%) .

بالرغم من سويات الضغط الشرياني الوسطي المتشابهة ، كانت الظروف الجراحية في مجموعة التخدير باستخدام الريمي فنتانيل أفضل مقارنةً بالتخدير بدون استخدام الريمي فنتانيل . بالإضافة إلى الميل باتجاه تقليل كمية النزف في مجموعة التخدير باستخدام الريمي فنتانيل . ولم يكن هناك اختلاف في زمن الصحو بعد الجراحة بين المجموعتين . ويفترض أن انخفاض نتاج القلب الناجم عن انخفاض معدل ضربات القلب خلال التخدير العام هو المسؤول عن هذه النتائج .

الكلمات المفتاحية :

خفض الضغط المضبوط – جراحة الجيوب التنظيرية – الظروف الجراحية– التخدير بالريمي فنتانيل – التخدير المتوازن .

Abstract

Background :

Since its introduction in the United States in 1985 , functional endoscopic sinus surgery (FESS) has become the state-of-the art technique for surgical management of chronic rhinosinusitis .

Surgery for chronic sinusitis is mainly performed microscopically and endoscopically through the transnasal route . Small areas of bleeding in inflammatory sites can reduce visibility and considerably impair surgical conditions.

There is general consensus that when FESS is perfomed under general anesthesia , maintaining moderate controlled hypotension (mean arterial blood pressure [MAP] 55-65mm Hg) is important in improving surgical visibility , decrease the time of surgery and reduced risk of such major complications as massive hemorrhage, skull base defects, orbital hemorrhage, and blindness .New short-acting anesthetics such as propofol and remifentanil allow exact control of intraoperative blood pressure .

Objectives :

To evaluate the amount of bleeding ,the quality of surgical field and surgeon satisfaction , during general anesthesia with or without using Remifentanil in endoscopic sinus surgery and compare the results .

Materials and Methods :

A prospective study was made on 120 patients were admitted to ENT department between 3:2010 and 8:2014 at Almoassat University Hospital . The patients were divided randomly into two groups according to anesthetic agents : The first group included 60 patients were endoscopic sinus surgery performed by using Remifentanil during general anesthesia (Remifentanil group) , while the second group included 60 patients were

endoscopic sinus surgery performed without using Remifentanil during general anesthesia (Balanced group) .

We measured in both groups the heart rate , blood pressure , amount of haemorrhage , duration of the surgery , quality of surgical field and satisfaction surgeon , also we studied the time of extubation and recovery (achievement of an Aldrete score of nine or more).

Results :

Mean arterial blood pressure [MAP] was not different between the two groups $p > 0,05$, but heart rate was lower in the remifentanil group (59 ± 3,70) beats per minut, compared with balanced group (78 ± 4,32) beats per minut $p < 0,05$.

Surgical conditions accoding to bleeding amount, rating of surgical field,and surgeon satisfaction , were rated to be significantly better in remifentanil group compared with balanced group $p < 0,05$.

Conclusion :

General anesthesia with remifentanil allowed moderate controlled hypotension in patients undergoing endoscopic sinus surgery without needing additional vasoactive drugs. The same level of mean arterial pressure coud be achieved with the balanced anesthesia technique without using Remifentanil with IV vasodilator in more than two-third of the patients (80%) .

Despite comparable mean arterial pressure levels, the operating conditions in the group using Remifentanil were rated significantly better than group without using Remifentanil during anesthesia . Furthermore, there was a trend toward reduced blood loss in the group using Remifentanil during anesthesia . the quality of postoperative recovery was not different between the two groups .It is hypothesized that lower

cardiac output caused by decreased heart rate during deep general anesthesia is responsible for this result .

Keywords :

Controlled hypotension – endoscopic sinus surgery – surgical conditions – Remifentanil anesthesia – balanced anesthesia .

الفهرس العام

الموضوع ..... رقم الصفحة

ملخص البحث III

الدراسة النظرية ١

الفصل الأول : **مقدمة تاريخية** ٢

الفصل الثاني : مفهوم التسريب المضبوط الهدف **٥**

التسريب المضبوط الهدف TCI ٥

المبدأ ٦

نماذج **TCI** المتاحة ٩

الفصل الثالث : الريمي فنتانيل في ال TCI ١٦

TCI في الممارسة الطبية العملية ١٦

اختيار قيم وباروميترات ال TCI ٢٠

TCI والعلاقة بين المنومات والأفيونات ٢٢

المزايا الموثوقة لاستخدام ال TCI للتحكم بالمواد الأفيونية ٢٦

الفصل الرابع : لمحة عن الدوران والفيزياء الطبية..... ٢٨

الميزات الفيزيائية للدوران..... ٢٨

الضغط في أقسام الدوران المختلفة ٢٩

العلاقات المتبادلة بين الضغط والجريان و المقاومة ٢٩

الجريان الدموي ٣٠

ضغط الضغط الشرياني الوسطي ٣٠

التنظيم الذاتي ٣١

الفصل الخامس : إحداث نقص الإرواء خلال العمل الجراحي ٣٢

التاريخ ٣٢

زيادة النزف خلال التخدير..... ٣٢

نقص الإرواء خلال العمل الجراحي ٣٤

الاستخدام السريري لتقنية نقص الإرواء ٣٤

الفصل السادس : تخفيض التوتر الشرياني ٣٧

تقوية انخفاض التوتر الشرياني ٤١

الفصل السابع : خفض الضغط الشرياني المضبوط..... ٤٢

تعريف وأهداف انخفاض الضغط المضبوط ٤٤

فيزيولوجيا انخفاض الضغط المضبوط ٤٥

اختلاطات خفض الضغط المضبوط ٤٦

القياسات الفيزيائية والأدوية في انخفاض الضغط المضبوط ٤٩

الأدوية المستخدمة في خفض الضغط المضبوط ٤٩

الفصل الثامن : علاقة التوتر الشرياني بالنزف ٦٣

أهمية تخفيض الضغط المضبوط في المحافظة على الدم أثناء الجراحة ... ٦٣

تقنيات انخفاض الضغط المضبوط تبعاً للاختصاص الجراحي ٦٤

الفصل التاسع: الحرائك الدوائية ٧٠

الامتصاص ٧١

التوزع ٧١

التحول الحيوي ٧٢

الإطراح ٧٣

مخططات الجوبة ٧٤

منحنيات الجرعة – الاستجابة ٧٥

التأثيرات الدوائية ٧٥

مستقبلات الدواء ٧٦

الفصل العاشر : الأفيونات ٧٨

مقدمة تاريخية ٧٨

العلاقة بين التركيب والفعالية ٨٠

الحرائك الدوائية ٨٠

التأثيرات على أجهزة الجسم ٨٤

الفصل الحادي عشر : لمحة عن الريمي فنتانيل ٨٩

المسكنات المركزية ٨٩

ريميفنتانيل هيدروكلوريد حقناً ٨٩

الخواص الدوائية ٩٧

الاستقلاب ٩٧

خواص المستحضر الدوائي ١٠٠

الفصل الثاني عشر : التخدير لجراحة الأذن والأنف والحنجرة ١٠٢

جراحة الأنف والجيوب ١٠٢

الاعتبارات السابقة للعمل الجراحي ١٠٢

التخدير في عمليات الأنف والجيوب ١٠٣

الفصل الثالث عشر : لمحة عن جراحة الجيوب التنظيرية ١٠٥

التشريح الوصفي للجيوب الأنفية ١٠٥

استطباب جراحة الجيوب التنظيرية ١١٢

اختلاطات جراحة الجيوب التنظيرية ١١٣

النزف الحاصل ضمن لمعة الجيوب ١١٥

الدراسة العملية..... ١٢٢

الفصل الرا بع عشر : مقدمة الدراسة العملية ١٢٣

استمارة مرضى جراحة الجيوب التنظيرية ١٣٠

الفصل الخامس عشر : نتائج الدراسة العملية ١٣٥

النتائج المتعلقة بالصفات العامة للعينة مع المناقشة ١٣٥

الدراسة التحليلية الإحصائية ١٤٥

مناقشة النتائج الإحصائية ٢٢٧

الخلاصة والاستنتاج ٢٣٠

التوصيات ٢٣١

المقارنة مع الدراسات العالمية ٢٣٢

المراجع ٢٣٦

فهرس الأشكال

الشرح	الشكل
Diprifusor TCI System	(١-١)
جهاز TCI	(١-٢)
العمر النصفي للأفيونات	(٢-٢)
وصف نموذج المقصورات الثلاث	(٢-٣)
مقصورة التأثير ، يُستخدم ثابت المعدل K_{e0} لحساب دوام تركيز المادة المخدرة في موقع التأثير .	(٢-٤)
المنحني الزمني للتركيز في في الدم وفي موقع التأثيرللبربوفول عنما يكون الهدف هو التركيز في الدم أو موقع التأثير باستخدام موديل Schnider	(٢-٥)
المنحني الزمني لتركيز البربوفول في الدم وموقع التأثير بعد الجرعة الأولية ٢ ملغ / كغ وفقاً لنموذج Marsh مع K_{e0} = ٠,٢٦ / د (Diprifusor) أو ١,٢١ / د (Base Primea)	(٢-٦)
الكمية التراكمية للبربوفول حقنت عند مريض من الذكور ٤٠ سنة (طوله ١٧٠ سم، وزنه ٧٠ كغ) و٥ ميكروغرام / مل هو التركيز الهدف في الدم مع نموذج Marsh أوالتركيز الهدف في الدم أو في موقع التأثير مع نموذج Schnider	(٢-٧)
تركيز الريمي فنتانيل بعد الجرعة الأولية : ١ ميكرو غرام /كغ . المنحني الأصفر : تركيز الريمي فنتانيل في الدم . المنحني الأزرق : تركيز الريمي فنتانيل في مواضع التأثير (الدماغ) ،لمريض ذكر ،٣٠ عاماً، ASAI ،الوزن ٧٠ كغ، الطول ١,٨٥ م	(٣-١)
نموذج محاكاة باستخدام نموذج مينتو الدوائي (s pharmacokinetic Minto'model) لمريض من الذكور عمره ٣٠ عاماً حالة المريض I ASA ، وزنه ٧٠ كيلوغراما وطوله ١,٨٥ م .	(٣-٢)
تركيز الريمي فنتانيل بعد الجرعة الأولية : ١ مكغ / كغ وتبعت بحقن مستمر 0,50أو ٠,٢٥ أو٠,١٠ مكغ/كغ /د . المنحني الأصفر تركيز الريمي فنتانيل في الدم . المنحني الأزرق : تركيز الريمي فنتانيل في مواضع التأثير (الدماغ) . المريض ذكر ، ٣٠ عاماً، الوضع الطبي ASAI ، الوزن ٧٠كغ ، الطول ١,٨٥ م .باستخدام نموذج مينتو الدوائي(Minto's pharmacokinetic model)	(٣-٣)

تركيز الريمي فنتانيل عند الحقن المستمر بتراكيز :(١ أو ٠,٥٠ أو ٠,٢٥ أو ٠,١٠ مكغ /كغ/د) المنحني الأصفر : تركيز الريمي فنتانيل في الدم . المنحني الأزرق : تركيز الريمي قنتانيل في مواضع التأثير(الدماغ). المريض ذكر ، ٣٠ عاماً، الوضع الطبي ASAI ، الوزن ٧٠ كغ ، الطول ١,٨٥ م . باستخدام نموذج مينتو الدوائي(Minto s pharmacokinetic model) .	(٣-٤)
تركيز الريمي فنتانيل عند اختيار التركيز الهدف (التركيز المراد الوصول إليه) في الدم وعند اختيار التركيز الهدف في مواضع التأثير (الدماغ) . التركيز الهدف المختار هو ٤نانوغرام /مل . المنحني الأصفر: تركيز الريمي فنتانيل في الدم . المنحني الأزرق: تركيز الريمي فنتانيل في مواضع التأثير (الدماغ) . المريض ذكر . ٣٠ عاماً الوضع الطبي ASA I ، الوزن ٧٠ كغ . الطول ١,٨٥ م . باستخدام نموذج مينتو الدوائي .	(٣-٥)
التداخل بين الأدوية المنومة والمسكنة	(٣-٦)
تغير التراكيز في الدم وموقع التأثير للريمي فنتانيل عندما يسرب بجرعة ٠,٥ ميكروغرام /كغ/د لمدة ٥ دقائق ثم عند ٠,٢٥ ميكوغرام/كغ / د لمريض من الذكور يبلغ من العمر ٢٤ عاماً ووزنه ٦٥ كغ وطوله ١٨٠سم ولمريض من الذكور يبلغ من العمر ٧٦ سنة ووزنه ١١٠ كغ وطوله ١٦٠سم .	(٣-٧)
وضعية المريض في حقل نقص الإرواء	(١-٥)
آليات تنظيم ضغط الدم والمقوية المحركة الوعائية المسؤولة عن تقليل النزف أثناء العملية	(١-٧)
إن الزمن اللازم لحدوث انخفاض بنسبة ٥٠% من تركيز ريمي فنتانيل البلازمي قصير جداً ولا يتأثر بمدة تسريبه	(١-١٠)
التركيب الكيميائي للريمي فنتانيل	(١-١١)
الفشل الكبدي والفشل الكلوي	(٢-١١)
صورة تشريحية للعظم الغربالي كما يبدو من الأعلى يظهر فيه عرف الديك بالمنتصف و على جانبيه الصفيحة المثقبة و في الوحشي الخلايا الغربالية	(١-١٣)
يبين القرين المتوسط (بالأيمن) و يبدو المعقد الصماخي بعمقه (بالأيسر بعد ازالة القرين المتوسط)	(٢-١٣)
طبقي محوري للجيوب الأنفية بوضعية سهمية يبدي الانحدار الخلفي لسقف الغربال	(٣-١٣)
صورة توضح مسير الشريانين الغربالييين الأمامي و الخلفي بسقف الغربال	(٤-١٣)
انطباع كل من العصب البصري (بالأعلى) و الشريان السباتي الباطن (بالأسفل) بالجدار الجانبي للجيب الوتدي	(٥-١٣)

طبقي محوري بالوضعية الأفقية للجيوب الأنفية يبدي نتوء قناة الشريان السباتي الباطن في الجانبين ضمن لمعة الجيب الوتدي و غياب عظمي فوق القناة بالجانب الأيسر . تبدي الصورة اليسرى كذلك شذوذ بمسير العصب البصري بالجانب الأيمن	(١٣-٦)
كدمة بالجفنين العلوي و السفلي بالأيسر اليوم التالي لجراحة جيوب تنظيرية	(١٣-٧)
جحوظ سريع التطور ناجم عن نزف حاد خلف المقلة نتيجة أذية الشريان الغربالي الأمامي خلال جراحة جيوب تنظيرية	(١٣-٨)
خزع لحاظ الوحشي لتخفيف الضغط عن العصب البصري	(١٣-٩)

فهرس الجداول

الشرح	الجدول
التركيز البلازمي للريمي فنتانيل مستخدماً ال TCI المقابل مع التسريب المضبوط اليدوي	(١-٣)
الأدوية المستخدمة في خفض الضغط المضبوط لجراحة الأنف والأذن والحنجرة	(١-٨)
الأدوية المستخدمة في خفض الضغط المضبوط بالنسبة لجراحة الأطفال	(٢-٨)
الأدوية المستخدمة في خفض الضغط المضبوط في الجراحة العظمية	(٣-٨)
الأدوية المستخدمة في خفض الضغط المضبوط في جراحة الفم والوجه والفك العلوي	(٤-٨)
الأدوية المستخدمة في خفض الضغط المضبوط في الجراحة البولية	(٥-٨)
الأدوية المستخدمة في خفض الضغط المضبوط في الجراحة العصبية	(٦-٨)
المجموعات النسيجية حسب تركيبها ونسبتها من كتلة الجسم وحصتها من نتاج القلب	(١-٩)
أنواع المستقبلات الأفيونية	(١-١٠)
الميزات الفيزيائية التي تحدد نوعية توزع المسكنات الأفيونية	(٢-١٠)
استخدامات وجرعات الأفيونات الشائعة	(٣-١٠)
مرشدات الجرعة في التخدير المعتمد على الريمي فنتانيل	(١-١١)
يبين تقدير التركيز البلازمي للريمي فنتانيل(نانوغرام / مل) المساوية لتراكيز تسريب الريمي فنتانيل اليدوية باستخدام الحرائك الدوائية لنظام Minto عند مريض ذكر عمره ٤٠ عاماً ويزن ٧٠ كغ وبطول ١٧٠ سم	(٢-١١)
الدرجات المعتمدة لجودة ساحة العمل الجراحي في عينة البحث والقيم الموافقة المعطاة لكل درجة	(١-١٤)
توزع المرضى وفقاً للمجموعة المدروسة	(١-١٥)
التوزع حسب الجنس	(٢-١٥)
الحد الأدنى والحد الأعلى والمتوسط الحسابي والانحراف المعياري لأعمار المرضى وفقاً لجنس المريض والمجموعة المدروسة	(٣-١٥)
الحد الأدنى والحد الأعلى والمتوسط الحسابي والانحراف المعياري لطول المريض (بالسنتمترات) في عينة البحث وفقاً لجنس المريض والمجموعة المدروسة	(٤-١٥)

الحد الأدنى والحد الأعلى والمتوسط الحسابي والانحراف المعياري لوزن المريض (بالكغ) في عينة البحث وفقاً لجنس المريض والمجموعة المدروسة	(١٥-٥)
الحد الأدنى والحد الأعلى والمتوسط الحسابي والانحراف المعياري لل BMI وفقاً لجنس المريض والمجموعة المدروسة	(١٥-٦)
توزع المرضى وفقاً لنوع العمل الجراحي والمجموعة المدروسة	(١٥-٧)
الحد الأدنى والحد الأعلى والمتوسط الحسابي والانحراف المعياري لمدة التخدير وفقاً لجنس المريض والمجموعة المدروسة	(١٥-٨)
الحد الأعلى والحد الأدنى والمتوسط الحسابي والانحراف المعياري لمدة العمل الجراحي	(١٥-٩)
نتائج اختبار T ستيودنت لدراسة دلالة الفروق في متوسط مقدار النبض بين المجموعتين وفقاً للفترة الزمنية المدروسة	(١٥-١٠)
نتائج اختبار T ستيودنت لدراسة دلالة الفروق في متوسط النبض بين مجموعة الذكور و الإناث في مجموعة الريمي فنتانيل وفقاً للفترة الزمنية المدروسة	(١٥-١١)
نتائج اختبار T ستيودنت لدراسة دلالة الفروق في متوسط النبض بين مجموعة الذكور و الإناث في مجموعة التخدير المتوازن وفقاً للفترة الزمنية المدروسة	(١٥-١٢)
نتائج حساب قيم معاملات الارتباط بيرسون لدراسة طبيعة العلاقة بين عمر المريض (بالسنوات) و مقدار النبض في عينة البحث، وذلك وفقاً للمجموعة المدروسة والفترة الزمنية المدروسة.	(١٥-١٣)
يبين نتائج حساب قيم معاملات الارتباط بيرسون لدراسة طبيعة العلاقة بين مشعر كتلة الجسم **BMI** و مقدار النبض في عينة البحث، وذلك وفقاً للمجموعة المدروسة والفترة الزمنية المدروسة	(١٥-١٤)
يبين نتائج اختبار **T** ستيودنت للعينات المستقلة لدراسة دلالة الفروق في متوسط مقدار التغير في النبض بين مجموعة الريمي فنتانيل ومجموعة التخدير المتوازن في عينة البحث، وذلك وفقاً للفترة الزمنية المدروسة.	(١٥-١٥)
نتائج اختبار **T** ستيودنت للعينات المستقلة لدراسة دلالة الفروق في متوسط مقدار التغير في النبض بين مجموعة الذكور ومجموعة الإناث في مجموعة الريمي فنتانيل من عينة البحث، وذلك وفقاً للفترة الزمنية المدروسة	(١٥-١٦)
نتائج اختبار **T** ستيودنت للعينات المستقلة لدراسة دلالة الفروق في متوسط مقدار التغير في النبض بين مجموعة الذكور ومجموعة الإناث في مجموعة التخدير المتوازن من عينة البحث، وذلك وفقاً للفترة الزمنية المدروسة	(١٥-١٧)
دراسة طبيعة العلاقة بين عمر المريض (بالسنوات) و مقدار التغير في	(١٥-١٨)

النبض في عينة البحث، وذلك وفقاً للمجموعة المدروسة والفترة الزمنية	
نتائج حساب قيم معاملات الارتباط بيرسون لدراسة طبيعة العلاقة بين مشعر كتلة الجسم BMI ومقدار التغير في النبض في عينة البحث، وذلك وفقاً للمجموعة المدروسة والفترة الزمنية المدروسة.	(١٥-١٩)
نتائج اختبار T ستيودنت للعينات المستقلة لدراسة دلالة الفروق في متوسط نسبة التغير في النبض بين مجموعة الريمي فنتانيل ومجموعة التخدير المتوازن في عينة البحث، وذلك وفقاً للفترة الزمنية المدروسة.	(١٥-٢٠)
نتائج اختبار T ستيودنت للعينات المستقلة لدراسة دلالة الفروق في متوسط نسبة التغير في النبض بين مجموعة الذكور ومجموعة الإناث في مجموعة الريمي فنتانيل من عينة البحث، وذلك وفقاً للفترة الزمنية المدروسة.	(١٥-٢١)
نتائج اختبار T ستيودنت للعينات المستقلة لدراسة دلالة الفروق في متوسط نسبة التغير في النبض بين مجموعة الذكور ومجموعة الإناث في مجموعة التخدير المتوازن من عينة البحث، وذلك وفقاً للفترة الزمنية المدروسة.	(١٥-٢٢)
نتائج حساب قيم معاملات الارتباط بيرسون لدراسة طبيعة العلاقة بين عمر المريض (بالسنوات) و نسبة التغير في النبض في عينة البحث، وذلك وفقاً للمجموعة المدروسة والفترة الزمنية المدروسة.	(١٥-٢٣)
نتائج حساب قيم معاملات الارتباط بيرسون لدراسة طبيعة العلاقة بين مشعر كتلة الجسم BMI و نسبة التغير في النبض في عينة البحث، وذلك وفقاً للمجموعة المدروسة والفترة الزمنية المدروسة.	(١٥-٢٤)
المتوسط الحسابي والانحراف المعياري والحد الأدنى والحد الأعلى لمقدار الضغط الانقباضي في عينة البحث وفقاً للمجموعة المدروسة والفترة الزمنية المدروسة	(١٥-٢٥)
المتوسط الحسابي والانحراف المعياري والحد الأدنى والحد الأعلى لمقدار الضغط الانبساطي في عينة البحث وفقاً للمجموعة المدروسة والفترة الزمنية المدروسة	(١٥-٢٦)
المتوسط الحسابي والانحراف المعياري والحد الأدنى والحد الأعلى لمقدار ضغط النبض في عينة البحث وفقاً للمجموعة المدروسة والفترة الزمنية المدروسة.	(١٥-٢٧)
نتائج اختبارT ستيودنت لدراسة دلالة الفروق في متوسط مقدار معدل الضغط الشرياني الوسطي MAP بين المجموعتين،وفقاً للفترة الزمنية المدروسة	(١٥-٢٨)
نتائج اختبار Tستيودنت لدراسة دلالة الفروق في متوسط مقدار معدل الضغط الشرياني الوسطي MAP بين مجموعة الذكور ومجموعة الإناث في مجموعة الريمي فنتانيل وفقاً للفترة الزمنية المدروسة	(١٥-٢٩)

نتائج اختبار T ستيودنت لدراسة دلالة الفروق في متوسط مقدار الضغط الشرياني الوسطي MAP بين مجموعة الذكور ومجموعة الإناث في مجموعة التخدير المتوازن وفقاً للفترة الزمنية المدروسة	(١٥-٣٠)
نتائج العلاقة بين عمر المريض و مقدار معدل الضغط الشرياني MAP في عينة البحث، وذلك وفقاً للمجموعة المدروسة والفترة الزمنية المدروسة	(١٥-٣١)
نتائج العلاقة بين مشعر كتلة الجسم BMI و مقدار معدل الضغط الشرياني MAP في عينة البحث، وذلك وفقاً للمجموعة المدروسة والفترة الزمنية المدروسة.	(١٥-٣٢)
نتائج اختبار T ستيودنت لدراسة دلالة الفروق في متوسط مقدار التغير في معدل الضغط الشرياني الوسطي MAP بين مجموعة الريمي فنتانيل ومجموعة التخدير المتوازن ، وذلك وفقاً للفترة الزمنية المدروسة	(١٥-٣٣)
نتائج اختبار T ستيودنت للعينات المستقلة لدراسة دلالة الفروق في متوسط مقدار التغير في معدل الضغط الشرياني MAP بين مجموعة الذكور ومجموعة الإناث في مجموعة الريمي فنتانيل من عينة البحث، وذلك وفقاً للفترة الزمنية المدروسة	(١٥-٣٤)
نتائج اختبار T ستيودنت للعينات المستقلة لدراسة دلالة الفروق في متوسط مقدار التغير في معدل الضغط الشرياني MAP بين مجموعة الذكور ومجموعة الإناث في مجموعة التخدير المتوازن من عينة البحث، وذلك وفقاً للفترة الزمنية المدروسة	(١٥-٣٥)
نتائج حساب قيم معاملات الارتباط بيرسون لدراسة طبيعة العلاقة بين عمر المريض (بالسنوات) و مقدار التغير في معدل الضغط الشرياني MAP في عينة البحث، وذلك وفقاً للمجموعة المدروسة والفترة الزمنية المدروسة	(١٥-٣٦)
نتائج العلاقة بين مشعر كتلة الجسم BMI و مقدار التغير في معدل الضغط الشرياني MAP في عينة البحث، وذلك وفقاً للمجموعة المدروسة والفترة الزمنية المدروسة	(١٥-٣٧)
نتائج اختبار T ستيودنت لدراسة دلالة الفروق في متوسط نسبة التغير في معدل الضغط الشرياني MAP بين مجموعة الريمي فنتانيل ومجموعة التخدير المتوازن في عينة البحث، وذلك وفقاً للفترة الزمنية المدروسة	(١٥-٣٨)
نتائج اختبار T ستيودنت لدراسة دلالة الفروق في متوسط نسبة التغير في معدل الضغط الشرياني MAP بين مجموعة الذكور ومجموعة الإناث في مجموعة الريمي فنتانيل من عينة البحث، وذلك وفقاً للفترة الزمنية المدروسة	(١٥-٣٩)
نتائج اختبار T ستيودنت لدراسة دلالة الفروق في متوسط نسبة التغير في معدل الضغط الشرياني MAP بين مجموعة الذكور ومجموعة الإناث في	(١٥-٤٠)

مجموعة التخدير المتوازن من عينة البحث، وذلك وفقاً للفترة الزمنية	
نتائج طبيعة العلاقة بين عمر المريض و نسبة التغير في معدل الضغط الشرياني MAP في عينة البحث، وذلك وفقاً للمجموعة المدروسة والفترة الزمنية المدروسة.	(١٥-٤١)
نتائج طبيعة العلاقة بين مشعر كتلة الجسم BMI و نسبة التغير في معدل الضغط الشرياني MAP في عينة البحث، وذلك وفقاً للمجموعة المدروسة والفترة الزمنية المدروسة	(١٥-٤٢)
نتائج اختبار T ستيودنت لدراسة دلالة الفروق في متوسط كمية النزف بين مجموعة الريمي فنتانيل ومجموعة التخدير المتوازن في عينة البحث	(١٥-٤٣)
نتائج اختبار T ستيودنت لدراسة دلالة الفروق في متوسط كمية النزف (مل) بين مجموعة الذكور ومجموعة الإناث في عينة البحث، وذلك وفقاً للمجموعة المدروسة والفترة الزمنية المدروسة	(١٥-٤٤)
نتائج حساب قيم معاملات الارتباط بيرسون لدراسة طبيعة العلاقة بين قيم كمية النزف وكل من عمر المريض (بالسنوات) ومشعر كتلة الجسم ومدة التخدير (بالدقائق) ومدة العمل الجراحي (بالدقائق) في عينة البحث، وذلك وفقاً للمجموعة المدروسة.	(١٥-٤٥)
نتائج تحديد درجة جودة ساحة العمل الجراحي في عينة البحث وفقاً للمجموعة المدروسة.	(١٥-٤٦)
نتائج اختبار Mann-Whitney U لدراسة دلالة الفروق في تكرارات درجة جودة ساحة العمل الجراحي بين مجموعة الريمي فنتانيل ومجموعة التخدير المتوازن في عينة البحث.	(١٥-٤٧)
نتائج تحديد درجة جودة ساحة العمل الجراحي في عينة البحث وفقاً لجنس المريض والمجموعة المدروسة	(١٥-٤٨)
نتائج اختبار Mann-Whitney U لدراسة دلالة الفروق في تكرارات درجة جودة ساحة العمل الجراحي بين مجموعة الريمي فنتانيل ومجموعة التخدير المتوازن في عينة البحث.	(١٥-٤٩)
يبين نتائج حساب قيم معاملات الارتباط بيرسون لدراسة طبيعة العلاقة بين درجة جودة ساحة العمل الجراحي وكل من عمر المريض (بالسنوات) ومشعر كتلة الجسم ومدة التخدير (بالدقائق) ومدة العمل الجراحي (بالدقائق) في عينة البحث، وذلك وفقاً للمجموعة المدروسة	(١٥-٥٠)
نتائج تحديد درجة راحة الجرّاح خلال العمل الجراحي في عينة البحث وفقاً للمجموعة المدروسة.	(١٥-٥١)
نتائج اختبار Mann-Whitney U لدراسة دلالة الفروق في تكرارات درجة راحة الجرّاح خلال العمل الجراحي بين مجموعة الريمي فنتانيل ومجموعة	(١٥-٥٢)

التخدير المتوازن في عينة البحث.	
نتائج تحديد درجة راحة الجرّاح خلال العمل الجراحي في عينة البحث وفقاً لجنس المريض والمجموعة المدروسة.	(١٥-٥٣)
نتائج اختبار Mann-Whitney U لدراسة دلالة الفروق في تكرارات درجة راحة الجرّاح خلال العمل الجراحي بين مجموعة الريمي فنتانيل ومجموعة التخدير المتوازن في عينة البحث	(١٥-٥٤)
نتائج حساب قيم معاملات الارتباط بيرسون لدراسة طبيعة العلاقة بين درجة راحة الجرّاح خلال العمل الجراحي وكل من عمر المريض (بالسنوات) ومشعر كتلة الجسم ومدة التخدير (بالدقائق) ومدة العمل الجراحي (بالدقائق) في عينة البحث، وذلك وفقاً للمجموعة المدروسة عينة البحث.	(١٥-٥٥)
نتائج اختبار T ستيودنت للعينات المستقلة لدراسة دلالة الفروق في متوسط زمن الإنباب (بالدقائق) بين مجموعة الريمي فنتانيل ومجموعة التخدير المتوازن في عينة البحث.	(١٥-٥٦)
نتائج اختبار T ستيودنت للعينات المستقلة لدراسة دلالة الفروق في متوسط زمن الإنباب (بالدقائق) بين مجموعة الذكور ومجموعة الإناث في عينة البحث، وذلك وفقاً للمجموعة المدروسة والفترة الزمنية المدروسة	(١٥-٥٧)
نتائج حساب قيم معاملات الارتباط بيرسون لدراسة طبيعة العلاقة بين زمن الإنباب وكل من عمر المريض (بالسنوات) ومشعر كتلة الجسم ومدة التخدير (بالدقائق) ومدة العمل الجراحي (بالدقائق) في عينة البحث، وذلك وفقاً للمجموعة المدروسة	(١٥-٥٨)
نتائج اختبار T ستيودنت للعينات المستقلة لدراسة دلالة الفروق في متوسط زمن الصحو (بالدقائق) بين مجموعة الريمي فنتانيل ومجموعة التخدير المتوازن في عينة البحث	(١٥-٥٩)
نتائج اختبار T ستيودنت للعينات المستقلة لدراسة دلالة الفروق في متوسط زمن الصحو(بالدقائق) بين مجموعة الذكور ومجموعة الإناث في عينة البحث، وذلك وفقاً للمجموعة المدروسة والفترة الزمنية المدروسة.	(١٥-٦٠)
نتائج حساب قيم معاملات الارتباط بيرسون لدراسة طبيعة العلاقة بين زمن الصحو وكل من عمر المريض (بالسنوات) ومشعر كتلة الجسم ومدة التخدير (بالدقائق) ومدة العمل الجراحي (بالدقائق) في عينة البحث، وذلك وفقاً للمجموعة المدروسة	(١٥-٦١)
النسبة المئوية لاستخدام خافض ضغط إضافي	(١٥-٦٢)

القسم الأول:

الدراسة النظرية

الفصل الأول

مقدمة تاريخية :

لكي تكون أدوية التخدير فعالة يجب أن تصل إلى موقع تأثيرها . في عام ١٦٢٨م أثبت William Harvery وآخرون أن الدم الوريدي ينقل إلى الدم الشرياني وهكذا إلى جميع أنحاء الجسم عن طريق القلب . وبالتالي فإن حقن المخدرات داخل الأوردة يمكن أن تصل بسرعة إلى كامل الجسم ، وفي عام ١٦٥٧م حقن Christopher Wren الأفيون داخل أوردة الكلاب والبشر ، مما جعلها فاقدة الوعي . بعد ثماني سنوات أعطى Sigismund Elsholtz محلول الأفيون من أجل جعل الأجسام غير حساسة ، لكن هذا لم يحدث حتى عام ١٨٧٤م ، وذلك عندما أعطى Pierre-Cyprien Ore هيدرات الكلور داخل الأوردة من أجل أغراض جراحية . أعقب هذا الحدث التاريخي محاولات غير ناجحة من قبل الجراح الروسي Pirogoff من أجل إعطاء الإيتر داخل الأوردة في عام ١٨٤٦ م ، وذلك بعد وقت قصير من قيام كل من William Morton و Crawford Long (بشكل مستقل) بدراسة فعالية استنشاق الإيتر من أجل الجراحة [١]. ومع التحسن المستمر في التكنولوجيا تحسنت أساليب إعطاء الأدوية المخدرة داخل الأوردة . لم يتم تطوير الريشة والمبضع (guill and bladder) اللتان تم استخدامهما من قبل Wren حتى جاء Alexander Wood والذي استخدم إبرة ومحقنة لإعطاء الأدوية عن طريق الحقن الوريدي في عام١٨٥٣ م وقد تم وضع إبرة تحت الجلد بواسطة Frances Rynd ، ومحقنة من قبل Charles Pravaz [٢] . في وقت لاحق تم تطوير الإبر المعاصرة ، القثاطر الوريدية ، والمحاقن الوريدية من الأجهزة السابقة .

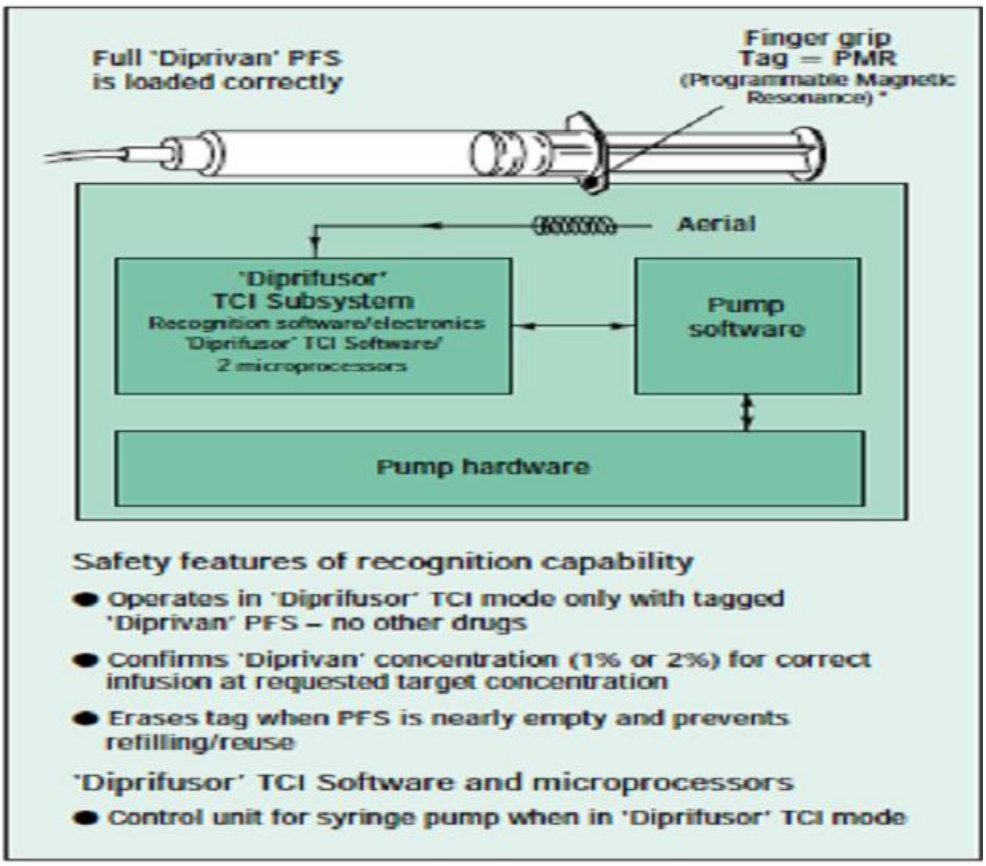
تزامن تطور تقنيات جديدة مع تطور عقاقير جديدة . حيث أن المباشرة الوريدية السريعة للتيوبنتال أصبحت رائجة في عام ١٩٣٤ م . كما أن الخصائص الدوائية التي يتمتع بها التيوبنتال جعلته رائجاً أيضاً من أجل استمرارية التخدير . وخلال السنوات الخمسون الأخيرة تم استخدام الكثير من المنومات والمسكنات في أجهزة التسريب

الوريدي . إن من أحدث الأدوية التي تم استخدامها هي البروبوفول ، ايتوميدات ، سوفنتانيل ، الريمي فنتانيل . حيث تُحدث هذه الأدوية مباشرة سريعة ، استمرارية جيدة صحو سريع . في نهاية المطاف تم تطوير أجهزة إعطاء الأدوية الوريدية بأجهزة ذات حلقة مغلقة لإعطاء الأدوية الوريدية أثناء التخدير . وتم تطوير أنظمة الحلقة المغلقة من أجل إعطاء نتروبروسايد الصوديوم[٣,٤,٥,٦] والمرخيات العضلية [٧,٨,٩,١٠] . وفي عام ١٩٦٨ م وصف Kruger-Thiemer نظام التسريب المطلوب الذي نحتاجه من أجل الحصول على معدل ثابت من التركيز البلازمي للأدوية المعطاة عن طريق الوريد بشكل نظري ، حيث وصف حركيتها باستخدام نموذج ثنائي المقصورة . ولقد أصبح هذا النظام معروفاً باسم (BET) Scheme . وفيما بعد أُكتشف أن معظم العوامل التخديرية تتوافق بشكل أفضل مع نموذج ثلاثي المقصورة و الخوارزمية العددية في هذا النموذج تهدف إلى الوصول إلى التركيز البلازمي والتركيز في مواقع التأثير .

ومع التقدم التكنولوجي وإدخال الحاسوب تم تطوير نظم إعطاء الأدوية داخل الأوردة ، حيث وصف Helmut Schwilden أول جهاز تسريب مستمر يعتمد على نماذج الحرائك الدوائية المبرمجة بالكمبيوتر وذلك في بداية عام ١٩٨٠ م [١١,١٢,١٣] حيث أكد Schwilden قدرة هذه الأجهزة على السيطرة على المستويات البلازمية من العقاقير المخدرة باستخدام مضخات تسريب مبرمجة بالكمبيوتر وذلك بالاعتماد على الحرائك الدوائية للمخدر . وقامت جامعة Stanford [١٤] وجامعة Duke [١٥] في أمريكا الشمالية بتطوير البرمجيات والنظم الأخرى ، ونتيجة تلك الجهود تم إطلاق أول جهاز Target controlled infusion تجاري في أوروبا من قبل Zeneca في أواخر عام١٩٩٠م ، خصوصاً من أجل إعطاء البربوفول ، وكان يعرف تجارياً باسم (Diprifuser) الشكل (١,١) . وفي إصدار آذار من عام ١٩٩٨م من مجلة Journal Anesthesia كُرس العدد بالكامل من أجل الحديث عن Target controlled infusion مع التركيز على ال" Diprifusor " ودور ال TCI في التخدير السريري .

إن التقييم السريري لعمق التخدير يتطلب التكامل بين علم وظائف الأعضاء للمريض ، وتاريخ إعطاء الدواء، ومستواه . وإن أهم مشعر لقياس عمق التخدير سابقاً كان

Aspect Medical Systems . أما المشعر الأكثر استخداماً حالياً فهو المشعر ثنائي الطيف (القطب) Bispectral index .



الشكل (١,١) Diprifusor TCI System

الفصل الثاني

مفهوم التسريب المضبوط الهدف

Concept of target controlled infusion

تعريف التسريب المضبوط الهدف (TCI) :

هو عبارة عن طريقة لإعطاء الأدوية عن طريق الوريد وخاصة للأدوية المخدرة وتعتمد هذه التقنية على فكرة تحديد التركيز المرغوب (الهدف) والذي يستطيع الجهاز أن يحققه في البلازما Plasma أو في مواقع التأثير Site-effect [١٦,١٧]. إن التركيز المطلوب يحدد مسبقاً من قبل طبيب التخدير للوصول إلى التأثير السريري المطلوب . كان أول من وصف هذه التقنية هما Shuttler and Col عام ١٩٨٣م [١٨] حيث تُقدم هذه التقنية الجديدة العديد من الايجابيات للتخدير قياساً مع الحقن اليدوي . إذ أن تقنية ال TCI تزيد دقة التسريب الوريدي أثناء التخدير العام general anesthesia [١٩] ، وتقدم أماناً أكثر باستخدامها من خلال الضبط الدقيق لتراكيز الدواء في البلازما وموقع التأثير وتسمح أيضاً بتحقيق أفضل ضبط بين تركيز المادة المخدرة والتأثيرات السريرية التي نحتاجها وفقاً لمستوى التنبيه الجراحي والخصائص المتعلقة بالمريض والأدوية التخديرية الأخرى المستعملة ، والتي تشكل الاهتمام الأساسي في الممارسة التخديرية وبشكل خاص أثناء مباشرة التخدير ، أوالفترة التالية للصحو [٢٠,٢١]. لقد أثرت هذه التقنية بشكل كبير على تطوير الممارسة في التخدير الوريدي عبر السنوات العشر الأخيرة [٢٢] . سمح تطور تقنيات الحاسوب بتطوير تقنيات ال TCI للحصول على تراكيز نوعية مطلوبة في الدم ، لقد أصبحت تقنية ال TCI تقنية مهمة من أجل إعطاء الأفيونات ، البروبوفول ، والمخدرات الأخرى [٢٣] ، الشكل (١-٢) .

إن تزايد عدد عمليات الجراحة التنظيرية بشكل كبير في أيامنا هذه وبوجود عوامل جديدة متوفرة ، وبسبب تناقص عدد أطباء التخدير ، فإنه من المستحسن أتمتة مهام الإنسان عن طريق تخفيض عبء العمل وزيادة جودة الأداء والسلامة . هذا وإنه في ظل وجود أنظمة التسريب المضبوط الهدف وما تحققه هذه الأنظمة من فوائد جمة

باعتمادها على التراكيز البلازمية والتركيز في مواقع التأثير ، قد يجعلنا نستغني عن أجهزة التسريب العادي في المستقبل . ومن الفوائد العديدة للتسريب المضبوط الهدف مقارنة مع التسريب العادي أنه يضمن لنا عدم إعطاء جرعات زائدة من الأدوية ، ويسمح لنا بمعايرة دقيقة ، ويحقق ثباتاً قلبياً وعائياً جيداً يضمن عدم حدوث اختلاطات قلبية وعائية وما يتلوها من اختلاطات عصبية ، كما أنه يحدث نوماً عميقاً يضمن عدم استيقاظ المريض أثناء العملية وهذا أمر هام جداً ويعتبر جزءاً من حقوق المريض ضمن معايير اعتمادية في أي مشفى متطور هذه الأيام ، كما أنه يساعدنا في توقع زمن الصحو عند المريض .

الشكل (١-٢) جهاز TCI

المبدأ Principle :

الأساس النظري Theoretical basis :

تنقل تقنية الحقن هذه تركيز محدد سلفاً إلى كمية مطلوبة من الأدوية من خلال وحدة الزمن بواسطة سيرنغ المضخة . ويتم ذلك بشكل أوتوماتيكي بواسطة معالج صُغروي داخل المضخة يتضمن برامج حساب بداخله نموذج لحركية الدواء المطبق [١٦] .

يقوم برنامج الحساب بحساب معدل الحقن المطلوب للحصول على التركيز المطلوب ونقل هذا الأمر إلى المضخة . وهذا مبني على طريقة الحقن الكلاسيكية الموصوفة عام ١٩٦٨ من قبل كروغر–ثايمر لتحقيق الاستقرار السريع للتركيز البلازمي الهدف للدواء المحقون .هذه الطريقة المعروفة باسم(BET Scheme) وهي عبارة عن إعطاء جرعة بدئية (Bolus) لملئ الحجرة الرئيسية ،ثم يتبعها معدل حقن ثابت ليحل محل جرعة الدواء التي سيطرحها الجسم يرافقه نقصان بمعدل الحقن ليحل محل الدواء المتجه نحو الأنسجة المحيطية . وبالتالي يسمح التسريب المضبوط الهدف TCI بالحفاظ على الصفات المرغوبة من التركيز الدوائي المطلوب وتعديله وفقاً للحاجات السريرية .

تزامن تطور تقنية التسريب المضبوط الهدف مع التطورات الأخيرة بما يخص مفاهيم الحركية الدوائية المطبقة على أدوية التخدير مثل :

١– مقصورة موقع التأثير المرتبط بثبات التركيز التوازني في موقع التأثير/الدم (K_{e0}).

٢– الوقت اللازم للوصول إلى ذروة التأثير .

٣– العمر النصفي الحيوي الفعَّال والعمر الكلي .

مقصورة موقع التأثير (Effect-site compartment) :

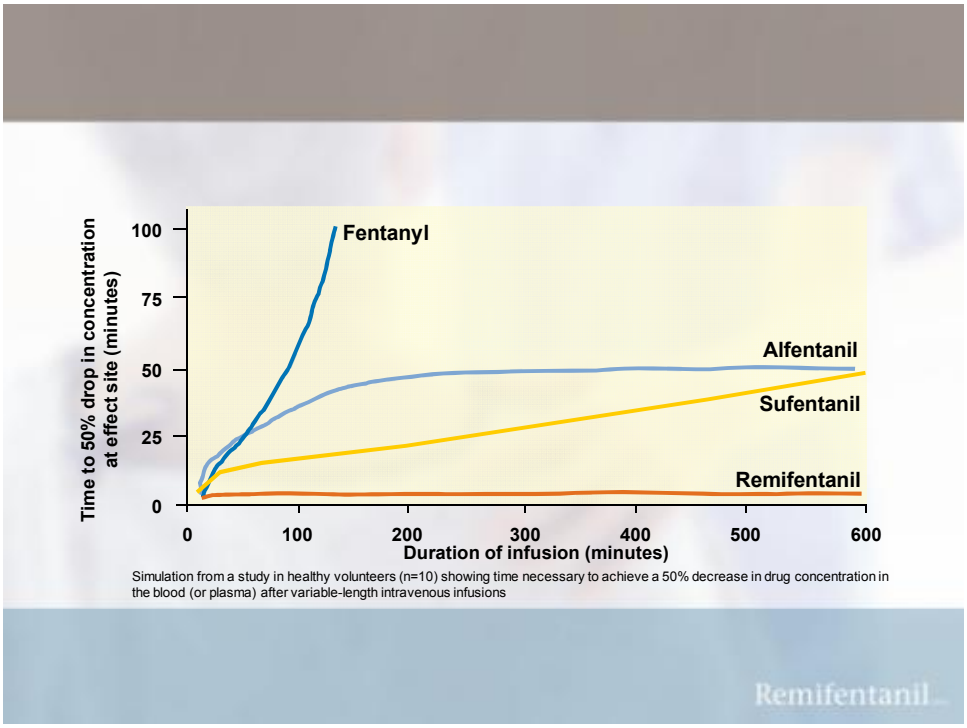
يستعمل نموذج حركية الدواء لمعرفة ماالذي يحدث للدواء في الجسم .حيث يتم معرفة ذلك من خلال التحليل الرياضي لمنحنيات تركيز البلازما على مقياس الزمن . إن العلاقة بين الحركية الدوائية والتأثيرات الدوائية يتم وصفها من خلال التراكيز البلازمية. فبعدعبور الدواء الحاجز الدموي الدماغي تعمل الأدوية المخدرة في الجملة العصبية المركزية الذي تمثل موقع تأثير هذه الأدوية ،أي أن التركيز في موقع التأثير يتحكم بتأثير الدواء . فبعد جرعة التحميل الوريدية يوجد فجوة زمنية بين التركيز الدموي و التأثير المركزي سببها الزمن اللازم للتوازن بين الدم وموقع التأثير . يمكن تقدير هذه

الفجوة الزمنية من خلال التأثيرات الحركية للدواء مثل فقدان الوعي و التغيرات التخطيطية الكهربائية الدماغية . فأي تغيير بالتركيز الهدف من قبل طبيب التخدير سيتجلى ذلك في مقصورة موقع التأثير بعد تأخير يعادل الاستجابة لنقل الدواء من الدم إلى موقع التأثير .عند التوازن ، أي عند استمرار الحقن، يصبح التركيز في موقع التأثير والدم متوازيان ، بمعنى أن التركيز في موقع التأثيرCe يمكن أن يعرَّف على أنه التركيز البلازمي Cp الذي يعطي عند معدل ثابت تأثيراً متشابهاً .

إن الزمن اللازم للتأثير الأعظمي مستقل عن الحركية الدوائية ويمكن قياسه من خلال دراسات تأثير الدواء، فمثلاً الزمن اللازم لبلوغ التأثير الأعظمي للبربوفول ١,٧ دقيقة ، ١,٥–٢ دقيقة للفنتانيل والريمي فنتانيل ،٥ –٦ دقائق للسوفنتانيل والفنتانيل . بينما القيم المقابلة للتركيز التوازني في موقع التأثير/الدم (K_{e0})(min^{-1}) المرتبطة بنموذج الحركية الدوائية تم حسابها للبربوفول ب٠,٤٥٦ ، الريمي فنتانيل ب٠,٤٩ ، الفنتانيل ب٠,٧٧ ، السوفنتانيل ٠,١١٢ ، فنتانيل ٠,١٤٧ .

العمر النصفي الحيوي الفعَّال (Context-sensitive half-time) :

يعرَّف على أنه الزمن اللازم لتناقص تركيز الدواء حتى يصل إلى نصف قيمته عند نهاية الحقن(التسريب) [٢٤]. على عكس المقاييس التقليدية لحركية الدواء مثل الاطراح أو حجوم التوزيع المستقلة عن تطبيق الدواء ، يعتمد العمر النصفي على مدة التسريب فكلما تراكم الدواء أو طُرح ببطء كلما زاد العمر النصفي . وبالتالي يبدي السوفنتانيل زيادة في العمر النصفي بمقدار ٢٠–٦٠ دقيقة مقابل زيادة في مدة التسريب بمقدار ٢–١٠ ساعات، بينما يبلغ العمر النصفي بالنسبة للفنتانيل ٩٠ دقيقة بعد ساعتين من التسريب، بينما يكون العمر النصفي للريمي فنتانيل ٣ دقائق مهما بلغت مدة التسريب وذلك بسبب الاستقلاب العالي الذي يتمتع به الشكل (٢–٢) .



الشكل (٢-٢) العمر النصفي للأفيونات

أجزاء جهاز التسريب المضبوط الهدف(Key components of TCI infusion)

- الواجهة هي لادخال بيانات المرضى والتركيز الهدف .
- البرامج وهي تتوافق مع الحرائك الدوائية من أجل التحكم بمعدل تسريب الدواء .
- الوصلات بين وحدة التحكم ومضخة الجهاز .

نماذج TCI المتاحة (Common TCI models available) :

- نموذج Marsh يستخدم بال Diprufusor من أجل البربوفول .
- نماذج Schultter , White-Kenny (WK) من أجل البربوفول .
- نموذج Schnider من أجل البربوفول .
- نموذج Minto من أجل الريمي فنتانيل .
- نموذج Kataria, Paedfusor عند الأطفال

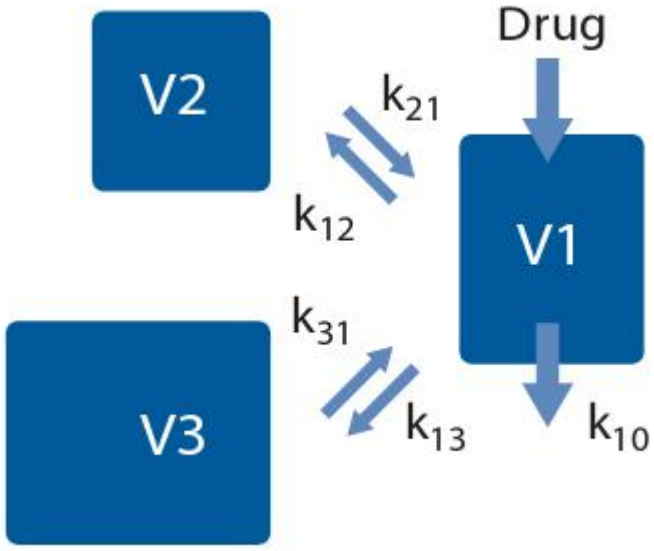
النماذج الدوائية pharmacokinetic models :

النموذج الدوائي pk هو نموذج رياضي يمكن أن يتنبأ بقيم تركيز الأدوية في الدم بعد جرعة البولس أو التسريب .

يمكن وصف عامل حركية المادة المخدرة (الأدوية المنومة ، الأدوية المسكنة) من خلال نموذج ٣ مقصورات :

- المقصورة المركزية (v1) حجم الدم الذي تم حقن المخدرات فيه .
- المقصورة السريعة (v2) المقابلة للأجهزة الغنية بالأوعية الدموية .
- المقصورة البطيئة (v3) المقابلة بشكل رئيسي للأنسجة الغنية بالدهون .

ويتميز النموذج الدوائي pk باختلاف أحجام المقصورات(v1 , v2, v3) وبمعدل الطرح أو معدلات التحويل بين المقصورات المختلفة (k / وحدة زمنية) الشكل(٣-٢).



الشكل (٣-٢) وصف نموذج المقصورات الثلاث

V1,V2,V3 تشير إلى أحجام المقصورات الثلاث ; K10,K12,K21,K13,K31 هي ثوابت المعدل بين المقصورات ; يمكن لكل البارامترات التي تصف النموذج الدوائي PK (الأحجام و ثوابت المعدل) أن تكون ثابتة أو تتأثر ببعض المتغيرات مثل العمر، الوزن ، الجنس ، والطول .

نعرف المعاملات التالية كما يلي :

K10 يشير إلى التخلص من المخدرات .

Kij معدل ثابت لتنقل الأدوية بين مقصورات i , j .

يمكن وصف النموذج الدوائي pk تماماً من حجم المقصورة المركزية (V1) و جميع معدلات الثوابت بين المقصورات .

حجم V1 يتوافق مع حجم التوزيع الأولي ، ويمثل V1 × K10 معدل طرح الأدوية المخدرة .

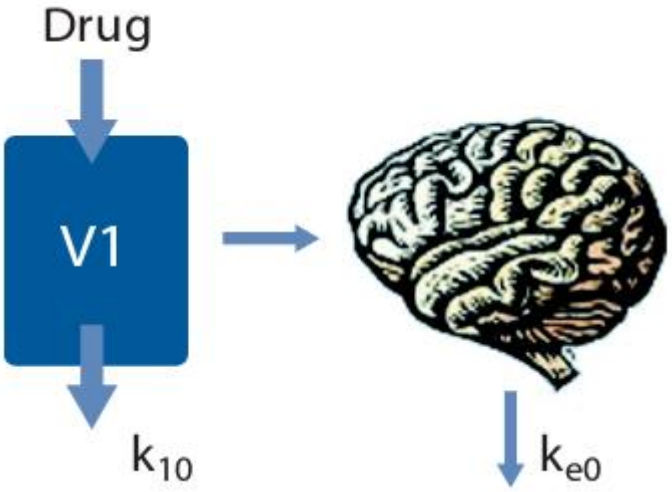
الحجم الأولي المحقون من قبل نظام ال TCI يرتبط مباشرة بقيمة V1 : فيجب أن تكون جرعة البلعة (bolus) أكبر كلما كانت V1 أكبر . من ناحية أخرى ، يمثل معدل طرح الأدوية المخدرة المُحدِد الرئيسي لمعدل التسريب المطلوب للحفاظ على التركيز الهدف من الأدوية المخدرة .

استهداف موقع التأثير (الدماغ Tageting the effect site) :

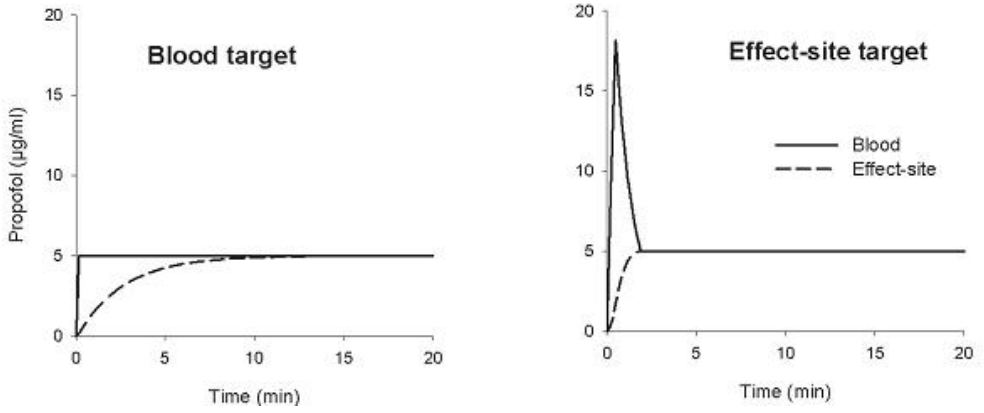
يعتمد التأثير السريري المتوقع للدواء على تركيزه في موقع التأثير (الدماغ مثلاً للمنومات) . حيث يوجد تأخير زمني حتى يتعادل تركيزها في الدم ، وهذا يعتمد على عوامل عدة مثل النتاج القلبي أو معدل عبور الأدوية المخدرة عبر الحاجز الدموي الدماغي .

يمكن حساب قيم تركيز الدواء في موقع التأثير رياضياً ، ويتم وصفها بثابت المعدل بين المقصورة المركزية ونقصان حجم مقصورة موقع التأثير . ويقدر التركيز في مواقع التأثير عبر قياس التأثير السريري (EEG) مثلاً. يستخدم ثابت المعدل ،وفقاً لبناء النموذج الدوائي ، للتخلص من الأدوية في موقع التأثير (K_{e0}) الشكل (٤-٢) .

كان Diprifusor يسمح فقط بعرض تركيز الدواء في موقع التأثير ، لكن أنظمة ال TCI الحديثة تسمح بالوصول إلى تركيز الأدوية المخدرة في موقع التأثير بشكل مباشر. في هذه الحالة يقوم النظام بحقن جرعة تؤدي إلى ارتفاع التركيز في موقع التأثير بشكل سريع دون أن تعطي جرعة زائدة الشكل (٥-٢) .



الشكل(٤-٢) مقصورة التأثير ، يُستخدم ثابت المعدل K_{e0} لحساب دوام تركيز المادة المخدرة في موقع التأثير .

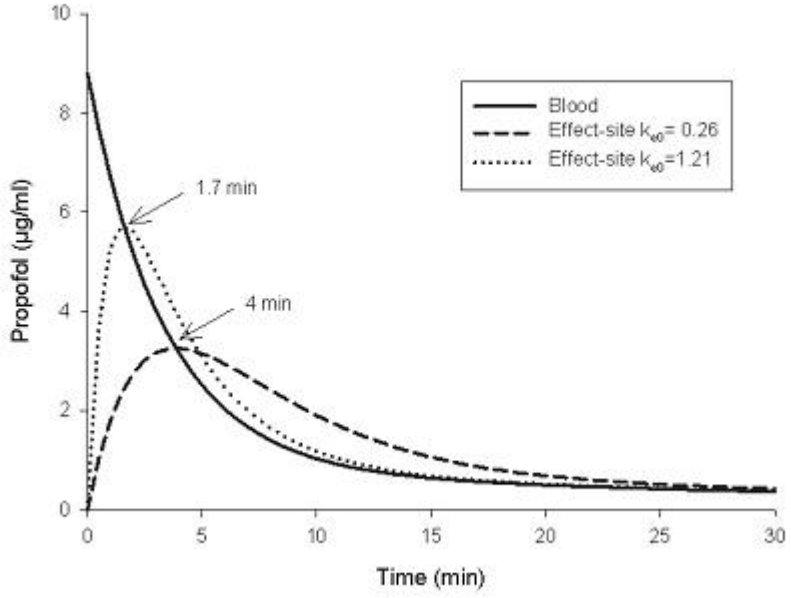


الشكل (٥-٢) المنحني الزمني للتركيز في في الدم وفي موقع التأثيرللبربوفول عنما يكون الهدف هو التركيز في الدم أو موقع التأثير باستخدام موديل Schnider

إن قيمة K_{e0} أمر بالغ الأهمية لأنه يؤثر مباشرة على الجرعة الأولية من الأدوية المحقونة المطلوبة للوصول إلى التركيز الهدف بسرعة في موقع التأثير .

يمكن أن تكون قيم المعدل K_{e0} ثابتة وتحدد مباشرة من بيانات الديناميكية الدوائية التي تم الحصول عليها في عينة الدراسة نفسها ، وإلا يجب أن تحسب K_{e0} من قبل النظام لكل مريض من أجل إعطاء الوقت الصحيح لذروة التأثير[٢٥].

في حالة البربوفول ، القيمة الأولية المستخدمة لثابت K_{e0} في Diprifusor (٠,٢٦ / دقيقة) وهو يحتاج إلى وقت طويل جداً للوصول إلى الذروة (٤ دقائق) الشكل (٦,٢) . إن قيمة K_{e0} الثابتة باستخدام نموذج مارش Marsh هي (٠,٢١ / دقيقة) وتؤدي إلى الحصول على التوقيت الصحيح للوصول إلى ذروته عند (١,٧ دقيقة) كما هو في نموذج Schnider [٢٧,٢٦] ، وهذه هي قيمة K_{eo} التي تم استخدامها في Base primea للنموذج مارش Marsh الشكل (٦-٢) .



الشكل (٦-٢) المنحني الزمني لتركيز البربوفول في الدم وموقع التأثير بعد الجرعة الأولية ٢ ملغ / كغ وفقاً لنموذج Marsh مع K_{e0} = ٠,٢٦ / د (Diprifusor) أو ١,٢١ / د (Base Primea)

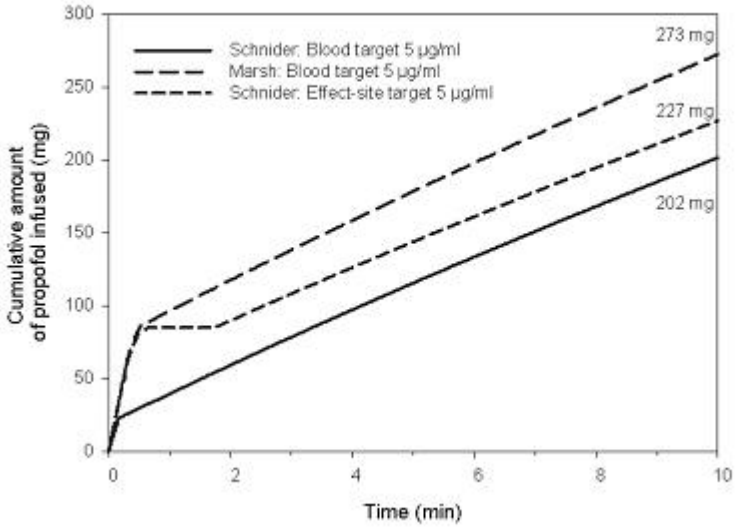
التطبيق في الممارسة السريرية Application in clinical practice :

يجب أن يعلم أخصائيو التخدير الذين يستخدمون نظام TCI الخصائص الرئيسية التطبيقية للنموذج الدوائي PK . ولا ينبغي أن يطلع طبيب التخدير على نموذج واحد فقط (على سبيل المثال Diprifusor) .

ينبغي التأكد من أن يتم فهم الاختلاطات بين النماذج قبل استخدام أي نموذج دوائي PK جديد .

وفيما يتعلق بالبربوفول ، فإن الاختلافات الموصوفة سابقاً بين كلا النموذجين نموذج Marsh و نموذج Shnider ، تؤثر على صافي المقدار المحقون من البربوفول وبالتالي على اختيار تراكيز الهدف . والفرق الرئيسي في معدل التسريب يحدث أثناء بداية التخدير أو فقط بعد الزيادة في التركيز الهدف . عند نفس التركيز الهدف في الدم ، تكون كمية البربوفول المتحكم بها أقل مع نموذج Schnider الشكل(٧,٢) . على العكس خلال الحفاظ على التخدير يبقى التركيز الهدف دون تغيير ، ومعدلات الحقن متقاربة . في الممارسة السريرية ، نفس نقطة النهاية تتطلب التركيز الهدف الأولي أعلى عند استخدام نموذج Schnider بالمقارنة مع نموذج Marsh .

في الواقع ، نموذج Schnider متكيف بشكل جيد عند استهداف موقع التأثير .عند نفس التركيز الهدف ، نفس الجرعة الأولية من البربوفول تعطى للمريض عندما يكون التركيز الهدف هو في الدم مع نموذج Marsh أو التركيز في موقع التأثير مع نموذج Schnider الشكل (٧-٢) .



الشكل (٧-٢) الكمية التراكمية للبربوفول حقنت عند مريض من الذكور ٤٠ سنة (طوله ١٧٠ سم، وزنه ٧٠ كغ) و٥ ميكروغرام / مل هو التركيز الهدف في الدم مع نموذج Marsh أوالتركيز الهدف في الدم أو في موقع التأثير مع نموذج Schnider

وبذلك نستنتج أن نموذج Schnider يوفر مزايا عدة مثل دمج المتغيرات في نموذج Pk (وخصوصاً عمر المرضى) ، ويتحقق من صحة المعامل K_{e0} . هذا النموذج

يسمح باستهداف موقع التأثير عند استخدام البربوفول دون مخاطر تجاوز الهدف وإعطاء جرعة عالية .وتكون قيمة التركيز الهدف في موقع التأثير قريبة من قيمة تراكيز الهدف في الدم المستخدمة سابقاً مع نموذج Marsh . ويمكن استخدام النموذج Schnider لكل المرضى وخصوصاً عند كبار السن أو عندما يتطلب التخدير المعايرة الدقيقة لتأثير البربوفول (استقرار الدورة الدموية ..على سبيل المثال) .

الفصل الثالث

الريمي فنتانيل Remifentanil في TCI

الأفيونات في TCI (Target controlled infusion of opioids) :

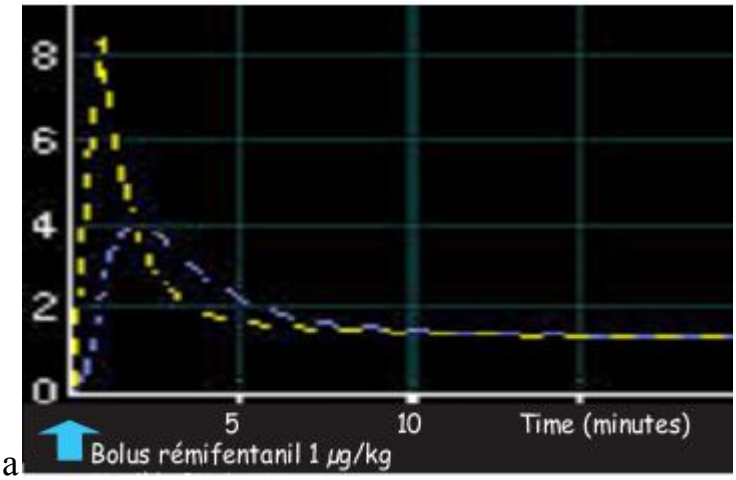
جميع العقاقير الأفيونية (المخدرة) لها خصائص متشابهة من ناحية التأثيرات الدوائية والصيدلانية ولكنها تختلف بشكل رئيسي في حركية المادة الدوائية . إن إعطاء الأفيونات عن طريق ال TCI مثير للاهتمام نظرياً ،إذ أنه يقوم بتغيير تركيز المادة الدوائية بدقة من أجل الوصول إلى التأثير المسكن المطلوب ، وهذا يحدث تحكم سريع للوصول إلى التركيز الهدف ، وبالتالي تحقيق سيطرة علاجية أفضل . وتشمل المزايا الإيجابية المرتقبة نسبة خطأ أقل في إعطاء جرعة زائدة أو جرعة قليلة والحد من الآثار الجانبية وبالنتيجة استقرار الحركية الدموية وتحسن نوعية التخدير .

TCI للأفيونات في الممارسة الطبية العملية :

تختلف التأثيرات الجانبية وتتنوع حدتها أثناء الجراحة ، وبالتالي يكون مستوى التخدير متغيراً أيضاً اعتماداً على مدة الجراحة ، يجب أن نستفيد من التأثير المشارك للأدوية المحقونة وذلك للحصول على نتيجة نهائية متكاملة تضمن صحو المريض في ظروف جيدة ضمن الوقت المتوقع . لذلك تواجه المخدرين حالات مختلفة.

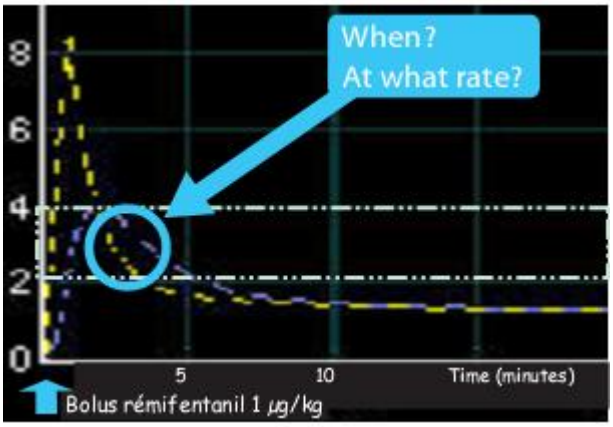
الجرعة الأولية للريمي فنتانيل (المباشرة) :

لمباشرة التخدير تعطى بلعة (bolus) من الريمي فنتانيل تؤدي إلى تسكين سريع ولكن لمدة غير كافية لذلك يجب أن يليها حقن مستمر الشكل (١-٣) .

a 

الشكل (١-٣) :تركيز الريمي فنتانيل بعد الجرعة الأولية : ١ ميكرو غرام /كغ . المنحني الأصفر : تركيز الريمي فنتانيل في الدم . المنحني الأزرق : تركيز الريمي فنتانيل في مواضع التأثير (الدماغ) ،لمريض ذكر ،٣٠ عاماً، ASAI ،الوزن ٧٠ كغ، الطول ١,٨٥ م

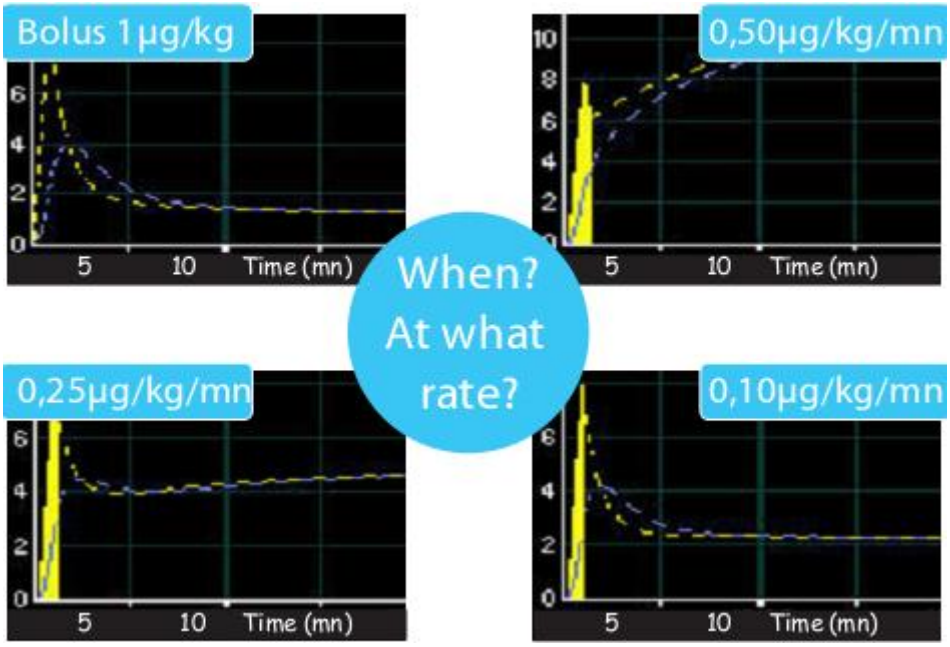
تراكم الريمي فنتانيل غير مهم ، وسرعان ما يتم طرح الدواء المخدر ولذلك يجب أن تؤخذ في الاعتبار الدراسات لتقرير متى يجب أن يبدأ الحقن وعند أي معدل حقن الشكل (٢-٣) . لذلك بعد إعطاء الجرعة الأولية تتبع بحقن مستمر .



الشكل (٢-٣) نموذج محاكاة باستخدام نموذج مينتو الدوائي (Minto's pharmacokinetic model) لمريض من الذكور عمره ٣٠ عاماً حالة المريض ASA I ، وزنه ٧٠ كيلوغراما وطوله ١,٨٥ م .

الشكل (٣,٣) يوضح تركيز المادة الدوائية في مواضع التأثير (الدماغ) بعد ١٠ دقائق وتبدي هذه القيمة اختلافاً ملحوظاً اعتماداً على معدل الحقن المختار الأمر الذي يجعل الخيار صعباً .

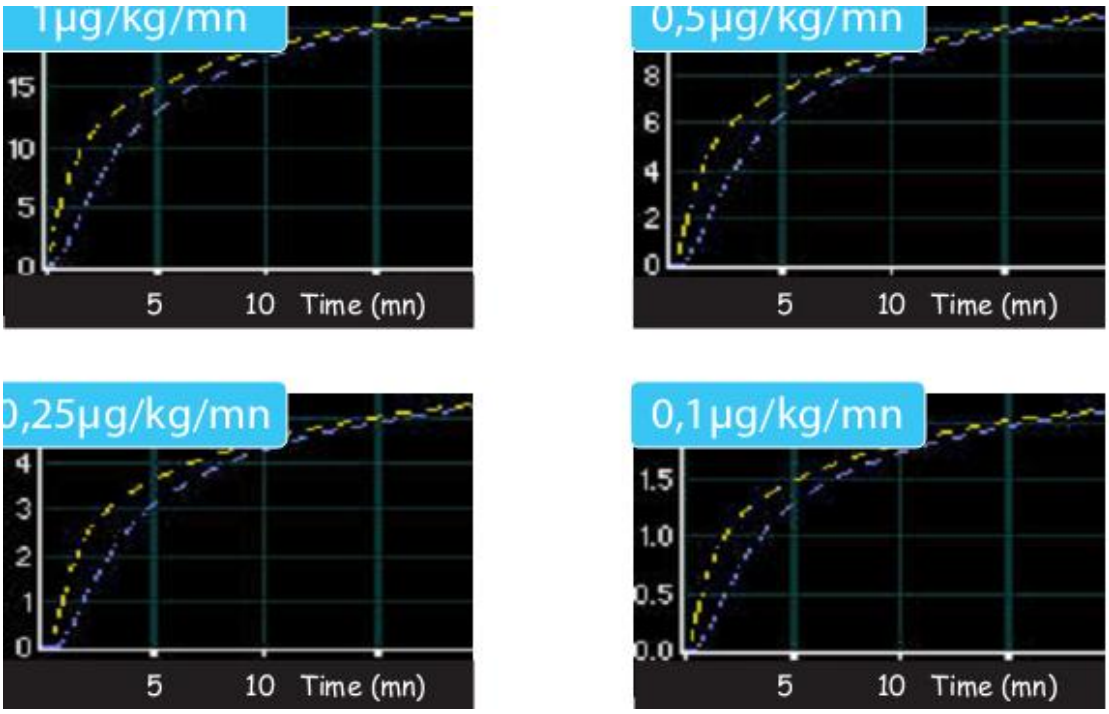
ويواجه الطبيب مشكلتين : متى يبدأ الحقن وعند أي معدل يبدأ الحقن الشكل(٢-٣).



الشكل (٣,٣) تركيز الريمي فنتانيل بعد الجرعة الأولية : ١ مكغ / كغ وتبعت بحقن مستمر 0,50أو ٠,٢٥ أو ٠,١٠ مكغ/كغ /د . المنحني الأصفر تركيز الريمي فنتانيل في الدم . المنحني الأزرق : تركيز الريمي فنتانيل في مواضع التأثير (الدماغ) . المريض ذكر ، ٣٠ عاماً، الوضع الطبي ASAI ، الوزن ٧٠كغ ، الطول ١,٨٥ م .باستخدام نموذج مينتو الدوائي(Minto's pharmacokinetic model)

ماهو معدل تسريب الريمي فنتانيل الثابت واللازم لمباشرة التخدير، مع استخدام تدفق مستمر فإنه يستغرق أكثر من ١٠دقائق للوصول إلى تركيز يؤمن حالة ثابتة تقريباً الشكل (٣-٤) هذا الأسلوب يتطلب مراقبة دقيقة عن كثب من أجل تقليل معدل التسريب حالما يتم التوصل إلى النتيجة المطلوبة .

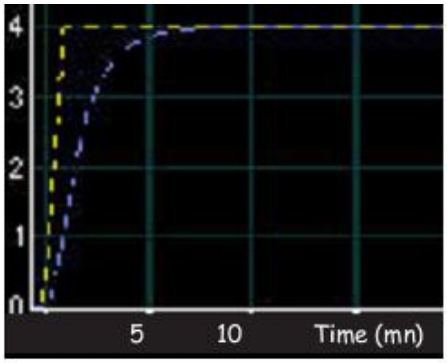
هنا ينشأ سؤالان : ما هو معدل التسريب الأولي ؟ متى يجب تخفيضه أو زيادته ؟



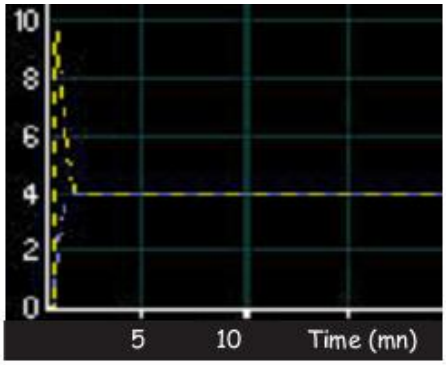
الشكل (٤-٣) : تركيز الريمي فنتانيل عند الحقن المستمر بتراكيز :(١ أو ٠,٥٠ أو ٠,٢٥ أو ٠,١٠ مكغ /كغ/د) المنحني الأصفر : تركيز الريمي فنتانيل في الدم . المنحني الأزرق : تركيز الريمي فنتانيل في مواضع التأثير(الدماغ). المريض ذكر ، ٣٠ عاماً، الوضع الطبي ASAI ، الوزن ٧٠ كغ ، الطول ١,٨٥ م . باستخدام نموذج مينتو الدوائي(Minto s pharmacokinetic model) .

خلال تسريب الريمي فنتانيل المتحكم به يدوياً ، فإن جرعة أولية مفرطة أو بمعدل حقن سريع جداً ينتج عنه جرعة زائدة للمريض [٢٨].

في الشكل (٥-٣) يقوم ال TCI بتعديل مستمر لجرعة البدء ولمعدل الحقن ، والمعايرة بدقة وبسرعة لتجنب جرعة التخدير غير الفعالة أو الجرعة الزائدة . ويمكن المراقبة والتحكم المستمر بالتراكيز الظاهرة على شاشة الجهاز للوصول إلى التركيز الأمثل للأدوية المنومة والأفيونية .



Blood target 4 ng/ml
0,48 µg/kg bolus then
243 µg for 15 mn



Effect-site target 4 ng/ml
1 µg/kg bolus then
263 µg for 15 mn

الشكل (٥-٣) تركيز الريمي فنتانيل عند اختيار التركيز الهدف (التركيز المراد الوصول إليه) في الدم وعند اختيار التركيز الهدف في مواضع التأثير (الدماغ) . التركيز الهدف المختار هو ٤نانوغرام /مل . المنحني الأصفر: تركيز الريمي فنتانيل في الدم . المنحني الأزرق: تركيز الريمي فنتانيل في مواضع التأثير (الدماغ) . المريض ذكر . ٣٠ عاماً الوضع الطبي ASA I ، الوزن ٧٠ كغ . الطول ١,٨٥ م . باستخدام نموذج مينتو الدوائي .

اختيار قيم وباروميترات ال TCI :

الريمي فنتانيل :

مجالات التراكيز الهدف :

إن C50 للريمي فنتانيل مع نقص ٥٠% في نسبة التهوية العفوية لدى متطوع صحته جيدة يتحقق بتركيز ١,١٧ نانوغرام /مل (٠,٨٥-١,٤٩ نانوغرام/مل) . أثناء العملية ، التركيز الذي أدى إلى تقليل من isofloran MAC بنسبة ٥٠% هو ١,٣٧ نانوغرام/ مل .

وتركيز ١ نانو غرام /مل يقلل بنسبة ٦٠% من مؤشر MAC للسيفوفلوران (مشاركاً مع ٦٠% أكسيد نايتروس) بينما احتجنا لزيادة الريمي فنتانيل حتى ٣ نانوغرام / مل لتقليل مؤشر ال MAC بنسبة ٣٠ % اضافية [٢٩].

نحتاج إلى تركيز بلازمي للريمي فنتانيل ما بين ١١ و١٥ نانو غرام / مل للوصول إلى معامل EEG أخفض ب ٥٠% .

توافقت الممارسات العملية ونتائج دراسات عديدة [٣١,٣٠] على ربط الآثار السريرية بالتراكيز المستخدمة :

- المباشرة والتنبيب : ٤-٦ نانو غرام / مل[٣٠] .
- C50 الريمي فنتانيل للتنبيب مع MAC 1 سيفوفلوران = ٣,٣ نانوغرام / مل [٣١].
- التحضير : ٠ – ٢ نانوغرام / مل .
- شق (الجرح) : ٣-٤ نانوغرام / مل .
- C50 الريمي فنتانيل للشق مع البربوفول ٤ مكغ / مل = ٢ نانوغرام / مل[٣٠] .
- جراحة البطن : ٥-١٠ نانوغرام/ مل .
- جراحة القلب : ٥ –٢٠ نانوغرام / مل .
- جراحة الوجه والعنق :٢-٥ نانوغرام / مل .
- جراحة الأطراف : ٢-٤ نانوغرام / مل .
- التسكين :٠,٦ نانوغرام / مل .
- التركيز المطلوب لاستئناف التهوية العفوية :١ نانوغرام/ مل .

يبين الجدول (١-٣) التركيز البلازمي للريمي فنتانيل باستخدام ال TCI المقابل للتركيز بالتسريب اليدوي .

الجدول (١-٣) يبين التركيز البلازمي للريمي فنتانيل مستخدماً ال TCI المقابل مع التسريب المضبوط اليدوي

معدل تسريب الريمي فنتانيل (مكغ/ كغ/ د)	**التركيز البلازمي للريمي فنتانيل (نانوغرام/ مل)**
٠,٠٥	١,٣
٠,١	٢,٦
٠,٢٥	٦,٣
٠,٤	١٠,٤
٠,٥	١٢,٦
١	٢٥,٢
٢	٥٠,٥

النماذج الدوائية Pharmacokinetic models :

الحركيـة الدوائيـة للريمـي فنتانيـل : هو تـابع خطـي للجرعـة السـريرية ومسـتقلة عـن الوظيفة الكبدية والكلوية ، ويتم استقلابها بسرعة كبيرة نظراً لوجود جزيئات الأحماض الكربوكسيلية ، والتـي تتحلل بسرعة كبيرة ، وبشكل غير نـوعي وفـي كل من البلازما والنسج [٣٢].

وضع نموذج مينتو [٣٣] لكلا الجنسين ، الذي تتراوح أعمارهم بين ٢٠-٨٥ سنة وأوزانهم من ٤٥ حتى ١١٠ كغ ويعمل به حالياً على نطاق واسع .

أداؤه مقبول جداً (الخطأ ١٩-٢١ % ، انحياز ١٥%) ويمكن تطبيقها على مجموعة واسعة وغير متجانسة السكان . ومع ذلك فقد أظهرت الدراسات أن العمر وكتلة الجسم النحيل هي عوامل تخفض الحجم الوسطي بنسبة ٢٥% وتخفض من نسبة التخلص من المادة الدوائية ب٣٣% هذا للمرضى بين ٢٠-٨٥ سنة من العمر .

طرق التحكم Methods of control :

يفضل عادة أن يكون التركيز الهدف هو موقع التأثير (الدماغ) بدلاً من أن يكون التركيز الهدف هو الدم (للحصول على التأثير السريري الأعظمي بسرعة أكبر) وذلك اعتماداً على خصائص الحركية الدوائية للريمي فنتانيل .

TCI والعلاقة بين المنومات والأفيونات TCI and hypnotic \opiod interaction :

يتم تعديل التراكيز الفعالة أثناء التخدير تبعاً للتداخلات بين الأدوية المنومة/الأفيونية ، ويضاف إليها أثر التحضير الدوائي (البنزوديازبينات ، وغيرها) والأدوية المرتبطة به (أوكسيد النايتروس ، الكيتامين). تختلف التداخلات المنومة / الأفيونية في عملها تبعاً لـل(الاستجابة القشرية وتحت القشرية) والاستجابة لتحريض الأدرينالين (النخاع الشوكي ، وجذع الدماغ) . إن لهذا أهمية قليلة في فقدان الوعي ، ولكن الأهمية الأكبر هي بالنسبة لردود الفعل الحركية وعلاقتها بالتفاعلات الادرينالية [٣٤]. إن إضافة المسكن بشكل طفيف يعدل كمية المنوم الضرورية لفقدان الوعي . لكنه يزيد من

التبدلات القلبية الوعائية (الضغط الشرياني ومعدل ضربات القلب) بصرف النظر عن التحريض الألمي [٣٦,٣٥].

إن تراكيز المواد المنومة المقابلة ل Ce 50 تكفي لتسبب فقدان الوعي ، ولكن يمكن أن يحصل استيقاظ إذا حدث تحريض ألمي .

خلال التنبيب يمكن السيطرة بالمواد المنومة وحدها على تخطيط الدماغ الكهربائي والحركية الدموية ولكن فقط عندما تستخدم بتراكيز عالية جداً (C50 للبربوفول ١٩,٦ نانوغرام / مل) [٣٧] .

إضافة إلى ذلك فإن العقاقير الأفيونية ، وحتى في الجرعات المنخفضة ، وعندما يكون النخاع الشوكي والدماغ هي مواقع العمل ،تؤدي إلى التقليل من الحاجة إلى المنومات.

من أجل مباشرة التخدير ، فإنه من المستحسن إعطاء الأدوية المنومة والأفيونية من أجل الحصول على الحد الأقصى من التنويم والتسكين ، وذلك عندما يكون هناك تنبيه ألمي ، مثلاً خلال تنظير الحنجرة والتنبيب الرغامي ، وليس قبل ذلك (عندما يكون هناك مضاعفات في الحركية الدموية) أو بعده (حيث احتمال حدوث استيقاظ ، تسرع قلب ، ارتفاع في الضغط الشرياني) . ويمكن أن يتم هذا بدقة باستخدام TCI، مع قراءة التراكيز الظاهرة على الشاشة . لأن حدوث ردود فعل ألمية أثناء تنظير الحنجرة يعني عدم كفاية التسكين ، ويمكن تعديل الأدوية الأفيونية بدقة مع إعطاء جرعة Bolus وبينما قيمة الحقن المستمر تبقى ثابتة .

تبين جميع الدراسات [٣٩,٣٨] أن منحنيات التداخل خلال العمليات الجراحية لهما نفس الشكل ، مهما كانت تركيبة الأدوية المنومة والأدوية الأفيونية .

هناك علاقة وثيقة تؤخذ بعين الاعتبار بين الأدوية المنومة والأدوية الأفيونية . حيث تنخفض الحاجة بشكل كبير للمنومات عند إضافة تركيز منخفض من المواد الأفيونية، ثم ينبسط المنحني من دون الحاجة إلى التوقف عن إعطاء المواد المنومة ، والاتجاه هو نحو تقليل الحاجة إلى الأدوية المنومة أي استخدام الحد الأدنى عند C50 لفقدان الوعي . مع ارتفاع تركيز العقاقير الأفيونية ، يلاحظ أنه يجب تخفيض تراكيز الأدوية المنومة عند الوصول إلى قمة التأثير .

على العكس عند استخدام الأدوية المنومة وحدها فإنه يتم استخدام تراكيز عالية جداً ، ويمكن السيطرة على ردود الفعل الحركي عند الشق الشكل (٦-٣) .

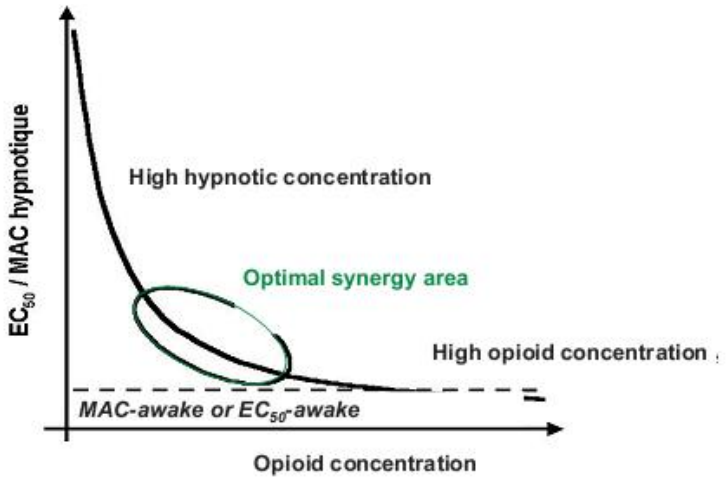


Figure 16: hypnotic/opioid interaction

الشكل (٦-٣) التداخل بين الأدوية المنومة والمسكنة

و يمكن الحصول على نفس العمق من التخدير عن طريق الجمع بين :

- استخدام تركيز عالٍ للعقاقير المنومة مع تركيز منخفض للعقاقير الأفيونية و لكن هناك خطر حدوث الآثار السلبية و لا سيما الآثار الوعائية الدموية التي تسببها العقاقير المنومة .
- استخدام تراكيز عالية من الأدوية الأفيونية مع تركيز منخفض من العقاقير المنومة هذا يزيد من خطر الآثار الجانبية نتيجة العقاقير الأفيونية و يزيد من فرط التألم بعد العمليات الجراحية .
- يجب التركيز على مشاركة دوائية جيدة (مثلى) بين العقاقير الأفيونية و العقاقير المنومة .

إن اعطاء كمية زائدة من العقاقير الأفيونية تؤدي إلى انخفاض مستمر في الديناميكية الدموية[٤٠] بينما إذا كانت العقاقير المنومة هي الغالبة فإن أي تنبيه إضافي يؤدي إلى رد فعل في الحركية أو الديناميكية الدموية .

التوازن بين العقاقير المنومة / الأفيونية هو في معظم الأحيان الخيار الاستراتيجي و الأمثل الذي تفرضه الاعتبارات الدوائية ذلك يعتمد على نوع و شدة المحفزات و إذا كان المطلوب صحو سريع أم لا و إذا كانت العملية هي مجرد بداية أو شارفت على النهاية و بالطبع الأكثر منطقية هو التوازن بين الدوائين . إن معالجة حركة المريض والزيادة في ضغط الدم ومعدل ضربات القلب التي تحدث استجابةً لتنبهات ألمية يكون بزيادة درجة التسكين . ومع ذلك ومن أجل التكيف مع حافز شديد وقصير الأمد فمن الأفضل استتخدام عامل سريع خلال بداية العملية ، وعند نهاية الإجراء استخدام عامل قصير الأمد ، إذا كان المطلوب هو صحو سريع . ويمكن تحقيق صحو سريع إذا تم استخدام جرعات أعلى من العامل الأسرع بالاشتراك مع جرعة أقل من العامل الأبطأ . عند استخدام ال TCI فإنها تعاير بدقة أي تعديل وتعرض باستمرار النقصان في الوقت .

إن الريمي فنتانيل هو عبارة عن دواء سريع الاطراح حيث يتخلص منه الجسم في وقت سريع ، بغض النظر عن تركيز المصل ومدة التسريب . في الواقع لقد أظهرت العديد من الدراسات [٤١,٤٢,٤٣] أنه كلما كانت جرعة الريمي فنتانيل أكبر خلال الجراحة كان الألم أكبر واستهلاك الريمي فنتانيل أكبر واستهلاك المورفين أكبر بعد العملية الجراحية . وعلاوة على ذلك ليس هناك أي فائدة من استهداف تركيز أعلى من اللازم لمنع استجابة وعائية دموية عند إعطاء الجرعة الأولية [٣٨]، واستمرارية التخدير في الغالب هي مع البربوفول وجرعة منخفضة من الريمي فنتانيل ، وعند استخدام ال TCI في التخدير فإنها توفر استقرار أفضل للديناميكية الدموية . لذا ينبغي الإبقاء على تركيز الريمي فنتانيل في الإطار المفيد علاجياً حتى لو أن الزيادة في الجرعة لا تؤثر سلباً على زمن الصحو .

الTCI هو الأسلوب الوحيد لإعطاء الريمي فنتانيل الذي يوفر المراقبة المستمرة والضبط الدقيق والمعايرة للتركيز . إذ أن نسبة حدوث نوبات من انخفاض ضغط الدم أثناء العملية أكثر عند استخدام التسريب العادي من التسريب المضبوط الهدف[٤٤] .

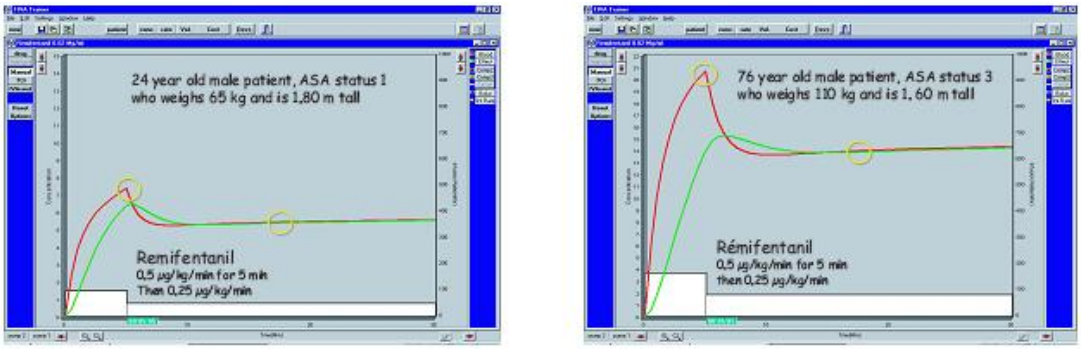
فيما يتعلق بالصحو ، فإن برامج ال TCI تقوم بحساب الوقت الحقيقي اللازم للتخلص من الدواء اعتماداً على حركية هذا الدواء ، وخصائص التسريب وتراكيز مواقع التأثير من قبل طبيب التخدير . وهذه لا تأخذ في الاعتبار التداخلات بين الأدوية المنومة / الأفيونية .

المزايا الموثوقة لاستخدام ال TCI للتحكم بالمواد الأفيونية :

إن استخدام ال TCI في إعطاء المواد الأفيونية هي موضوع دراسات مختلفة منذ منتصف ١٩٨٠ والتي تتفق جميعها في الاعتراف على أنه يوفر استقراراً أكبر في التبدلات الدورانية أثناء العمل الجراحي مع :

- الوصول إلى تحقيق السيطرة العلاجية بسرعة أكبر .
- تقليل خطر الوصول إلى تراكيز سامة .
- انخفاض خطر الاصابة بأحداث غير مرغوبة فيها واستقرار الديناميكية الدموية بشكل أفضل[٤٥,٤٦,٤٧] .
- تقليل التدخل المباشر للإنسان[٤٨] .
- تقصير وقت الانعاش .
- تحديد نسب المواد المنومة / الأفيونية [٤٩] .

يبين الشكل (٧-٣) أن إعطاء جرعة من الريمي فنتانيل بالاعتماد على وزن الجسم الكلي ينتج جرعة زائدة عند المرضى البدينين ، لأن التأثيرات الدوائية للريمي فنتانيل أكثر فعالية في الوزن المثالي من الوزن الفعلي . إن إعطاء الريمي فنتانيل عن طريق ال TCI يتم باستخدام نموذج مينتو المعدل وفقاً لوزن وكتلة الجسم المثالي ، وذلك بتعويض بعض التعديلات الدوائية (نموذج للدراسة يتراوح الوزن بين ٤٥-١١٠ كغ) .



الشكل (٧-٣) تغير التراكيز في الدم وموقع التأثير للريمي فنتانيل عندما يسرب بجرعة ٠,٥ ميكروغرام /كغ/د لمدة ٥ دقائق ثم عند ٠,٢٥ ميكوغرام/كغ / د لمريض من الذكور يبلغ من العمر ٢٤ عاماً ووزنه ٦٥ كغ وطوله ١٨٠سم ولمريض من الذكور يبلغ من العمر ٧٦ سنة ووزنه ١١٠ كغ وطوله ١٦٠ سم .

الفصل الرابع

لمحة عن الدوران والفيزياء الطبية للضغط والجريان والمقاومة

إن وظيفة الدوران هي تأمين حاجات النسج أي نقل المواد المغذية nutrients للنسج وتخليصها من الفضلات ونقل الهرمونات من أحد أقسام الجسم إلى قسم آخر ، والحفاظ بشكل عام على بيئة ملائمة في كافة سوائل الجسم من أجل بقيا ووظيفة مثلى للخلايا .

الميزات الفيزيائية للدوران :

ينقسم الدوران إلى الدوران الجهازي systemic circulation ، والدوران الرئوي pulmonary C . وبما أن الدوران الجهازي يزود جميع النسج بالدم باستثناء الرئتين فلذلك يدعى بالدوران الكبير greater C أو الدوران المحيطي peripheral C .

الأجزاء الوظيفية للدوران :

– وظيفة الشرايين arteries هي نقل الدم تحت ضغط عال إلى النسج ، ولذلك تملك الشرايين جدراً وعائية قوية وجرياناً سريعاً للدم فيها .

– الشرينات arterioles هي الفروع النهائية الصغيرة للجهاز الشرياني وتعمل كدسامات تحكم control valves يمر عبرها الدم إلى الشعيرات ، وتملك هذه الشرينات جدراً عضلية قوية تستطيع إغلاق هذه الشرينات تماماً أو تسمح لها بالتوسع عدة أضعاف ، ولذلك فهي تملك قدرة كبيرة على تبديل الجريان الدموي استجابة لحاجات النسج .

– وظيفة الشعيرات capillaries هي تبادل السوائل والمواد المغذية والكهارل والهرمونات والمواد الأخرى بين الدم والسائل الخلالي ، ولهذا تكون جدار الشعيرات رقيقة جداً ونفوذة للمواد صغيرة الجزيئات .

– وظيفة الوريدات تقوم بجمع الدم من الشعيرات ثم تندمج مع بعضها في أوردة متزايدة الحجم تدريجياً .

– وظيفة الأوردة veins تعمل كقنوات لإعادة الدم من النسج إلى القلب ، كما أنها تعتبر كمستودع كبير للدم .

الضغط في أقسام الدوران المختلفة :

يكون الضغط في الأبهر مرتفعاً بشكل واضح ويساوي تقريباً ١٠٠ مم زئبقي وذلك بسبب ضخ القلب المتواصل للدم إلى الأبهر وبما أن الضخ القلبي نابض لذلك يتموج الضغط الشرياني بين المستوى الانقباضي Systolic level الذي يساوي ١٢٠ ملمز وبين المستوى الانبساطي Diastolic level الذي يساوي ٨٠ ملمز ، وأثناء جريان الدم في الدوران الجهازي يتناقص ضغطه تدريجياً حتى يصل إلى نهاية الوريد الأجوف في الأذين الأيمن .

يتراوح ضغط الشعيرات الجهازية بين ٣٥ ملمز قرب النهاية الوريدية ، لكن الضغط المتوسط في معظم أنحاء السرير الوعائي يساوي تقريباً ١٧ملمز .

العلاقات المتبادلة بين الضغط والجريان و المقاومة :

يتحدد الجريان عبر وعاء دموي كلياً بواسطة عاملين : (١) فرق الضغط pressure defference بين نهايتي الوعاء الذي يشكل القوة الدافعة للدم عبر الوعاء و (٢) إعاقة impediment جريان الدم عبر الوعاء ، ويمكن حساب الجريان عبر الوعاء بواسطة المعادلة التالية التي تدعى قانون أوم° ohm‘s low : Δ ض = جر × م

الجريان الدموي :

يعني الجريان الدموي ببساطة كمية الدم التي تجتاز نقطة معينة من الدوران خلال فترة معينة من الزمن ، ويعبر عادة عن الجريان بالميلي ليتر أو ليتر في الدقيقة ، وكذلك يعبر عنه بالميلي ليتر في الثانية أو بأي وحدة أخرى للجريان .

يبلغ الجريان الدموي الكلي في دوران الشخص البالغ في حالة الراحة ٥٠٠٠ مل / د وهذا يدعى نتاج القلب cardiac output لأنه يمثل كمية الدم التي يضخها القلب خلال هذه الفترة من الزمن .

ضغط الدم :

الوحدات المعيارية للضغط : يقاس الضغط بشكل دائم تقريباً بالملمتر زئبق(mmHG) وأحياناً يقاس الضغط بالسنتمتر ماء فكل ١ملمتر زئبق تساوي ١,٣٦ سم ماء .

تنتج الزيادة التدريجية في الضغط مع تقدم العمر عن تأثيرات العمر على آليات التحكم المديد بضغط الدم حيث تعتبر الكلى هي المسؤولة الأساسية عن التنظيم المديد للضغط الشرياني .

التوتر الشرياني Arterial Blood Pressure :

إن التقلص النظمي للبطين الأيسر وضخه الدم ضمن السرير الوعائي يؤدي لوجود توتر شرياني نابض ، ويسمى الضغط الذروي الذي يتولد خلال تقلص البطينات الانقباضي بالضغط الانقباضي (SBP) ، ويسمى الضغط الأدنى الذي يشاهد خلال فترة الارتخاء بالضغط الانبساطي (DBP) ، ويسمى الفرق بين الضغط الانقباضي والضغط الانبساطي بضغط النبض [50] .

ضغط النبض = الضغط الانقباضي _ الضغط الانبساطي

الضغط الشرياني الوسطي :

الضغط الشرياني الوسطي هو معدل جميع الضغوط المقيسة كل ميلي ثانية لمدة من الزمن ، وهو القيمة الوسطية المسجلة خلال كل دورة قلبية وليس متوسط الضغطين الانقباضي والانبساطي ، ذلك لأن الضغط يبقى أقرب للضغط الانبساطي منه إلى الضغط الانقباضي خلال القسم الأكبر من الدورة القلبية ، لذلك يحدد الضغط الشرياني الوسطي بواسطة الضغط الانبساطي بنسبة ٦٠% وبواسطة الضغط الانقباضي بنسبة ٤٠% ويمكن حساب الضغط الشرياني الوسطي من المعادلة التالية :

$$\mathbf{MAP} = \frac{\mathbf{2(DBP)+(SBP)}}{\mathbf{3}}$$

ضبط التبدلات الدورانية حول الجراحة :

الجريان الدموي . الضغط الدموي الجهازي Blood fiow. Systemic blood pressure :

'يراقب عادة على أنه انعكاس لكفاية التروية النسيجية الموضعية ، ذلك لأن الضغط أسهل قياساً بكثير من الجريان . مع ذلك فإن الأعضاء تحتاج إلى جريان دموي كافٍ لا إلى ضغط دموي أصغري لمواجهة الاحتياجات الاستقلابية[٥١].

ط الوريدي للعضو

MAP = النتاج القلبي × المقاومة الوعائية الجهازية (SVR)

يتأثر النتاج القلبي بدوره بنظم القلب ، الحمل القلبي القبلي ، الحمل البعدي ، والمطاوعة والتقلصية للعضلة القلبية . هذه المتغيرات منفصلة رغم أنها تكون معتمدة على بعضها بشكل صميمي ومضبوطة بالجهاز العصبي الودي الهرموني .

التنظيم الذاتي Autoregulation :

يعبر عن قدرة عضو ما أو سرير وعائي على المحافظة على جريان دموي كافٍ رغم اختلاف الضغط الدموي بتغير التنظيم الذاتي ، ويتحكم التنظيم الاستقلابي بحوالي ٧٥% من الجريان الدموي الموضعي في الجسم . للأعضاء المختلفة قدرات متفاوتة (احتياط تنظيم ذاتي) على زيادة أو إنقاص مقاومتها الوعائية لتأمين تناسب ثابت بين الحاجة الاستقلابية والجريان الدموي للعضو . تثبط المخدرات عموماً التنظيم الذاتي مما يجعل تروية الأعضاء معتمدة على الضغط. أهم هذه الأعضاء الدماغ ، الكليتان ، القلب ، والرئتان[٥٢].

الفصل الخامس

إحداث نقص الإرواء خلال العمل الجراحي

ينجم النزف خلال العمل الجراحي عن قطع الأوعية الدموية ، وينزف بعض المرضى بشكل طفيف جداً عندما يكون توترهم الشرياني طبيعياً، إن العلاقة بين التوتر الشرياني وشدة النزف ليست واضحة تماماً كما يبدو للوهلة الأولى ، ولقد اقترح الباحثون أن تخفيض التوتر الشرياني بمقدار ٢٠ – ٤٠ ملمز كافٍ لإنقاص النزف [٥٣] .

التاريخ :

فيما مضى استخدم الكلوروفورم بنجاح لإنقاص النزف ، ولقد حاول البعض إنقاصه بقطع الشريان المتبوع بنقل الدم الذاتي وهومايعرف باسم هبوط التوتر الشرياني النزفي، ولكن يترافق هذا الأسلوب مع نقص الأوكسجين المتوافر للأنسجة ومع الحماض الاستقلابي ، على كل حال لم يعد يُلجأ إليه .

وفي عام ١٩٥١ لجأ العالم برومـاج إلى التخدير فوق الجافية العالي المستوى لتخفيض الضغط ، وفيما بعد بدأ الباحثون باستخدام الأدوية الحاصرة للعقد لهذا الهدف وكان الهيكزاميتونيوم من أوائل المحضرات التي أُستخدمت لهذه الغاية ثم تلاه بعد ذلك التري ميتافان [٥٤] .

استخدم العالم Moraca النتروبروسايد لتدبير نوب ارتفاع التوتر الشرياني منذ عام ١٩٢٩م ، ولتخفيض التوتر الشرياني المضبوط خلال التخدير لإنقاص النزف منذ عام ١٩٦٢ [٥٥] .

زيادة النزف خلال التخدير :

يغدو النزف خلال العمل الجراحي أشد وأسوأ تحت تأثير أسباب تخديرية وأسباب لاتخديرية [٥٣] :

أولاً :الأسباب التخديرية :

- يسبب غياب الوعي زوال سيطرة المركز المحرك الوعائي "جزيئاً" على الأوعية المحيطية مما يؤدي لتوسع الأوعية التي تروي الجلد والعضلات وتقبض تلك التي تروي الكلى والأحشاء الأخرى .
- يغدو النزف الملاحظ خلال العمل الجراحي أسوأ وأشد تحت تأثير العوامل التالية :

- الانسداد التنفسي .
- فرط الكربمية .
- السعال عند مباشرة واستمرارية التخدير ولاسيما في جراحة الرأس والعنق ، حيث يسبب ارتفاع الضغط داخل الصدر ارتفاع الضغط الوريدي وبالتالي النز الوريدي .
- مقاومة الدارة التنفسية التخديرية ، كأن يكون الصمام الزفيري محكم الإغلاق الأمر الذي يؤدي لارتفاع الضغط داخل الصدر خلال الزفير .
- إحداث تسرع قلب لاضرورة له بالأتروبين أو غيره من حالات المبهم .
- استعمال أدوية تخديرية مثل الهالوتان .

ثانياً : الأسباب اللاتخديرية :

- الاحتقان الوريدي : ينجم عادة عن واحد أوأكثر من الأسباب التالية :
  - الوضعية
  - أمراض القلب
  - أمراض الرئتين
  - فرط نقل الدم
- فرط الإرواء الدموي الذي ينجم عادة عن الالتهاب الحاد أو المزمن .
- الحالات التي تسبب ارتفاع معدل الاستقلاب الأساسي .
- العمليات الجراحية التي تتناول الأنسجة الموعاة بشدة "العضلات ، الغدد" .
- ارتفاع التوتر الشرياني : ولكن يجب أن نعلم أنه لا يسبب دائماً زيادة النزف .
- اضطرابات الإرقاء : تنجم عادة عن نقص الصفيحات أو أدواء الكبد أو التخثر المنتشر داخل الأوعية .
- الأهبة للنزف : قد تنجم عن واحدٍ أو أكثر من الأسباب التالية :

- نقل الدم الكتلي .
- نقل الدم غير الملائم .
- التسمم بالسيترات .
- إعطاء المميعات قبل العمل الجراحي .
- تعرض الدم للرض ضمن الدوران خارج الجسم .

– النزف الدوائي : ينجم عادة عن بعض الأدوية الأخرى غير المميعات كالأسبرين .

نقص الإرواء خلال العمل الجراحي :

إضافة إلى القدرة على إحداث نقص تروية كلي ضمن الأطراف باستخدام المكربات" التورنيكات " يمكن تحريض نقص تروية نسبي بالآليات التالية [٥٣] :

– إنقاص معدل النزف الوريدي برفع الجزء من الجسم الذي يُجرى عليه العمل الجراحي ، كرفع الرأس خلال جراحة الخشاء أو الجراحة الوجهية ، أو اتخاذ وضعية تراندلنبرغ خلال عملية الدوالي الوريدية .

– إنقاص معدل النزف من الشعيرات الدموية بحقن المقبضات الوعائية موضعياً "ادرينالين – فازوبريسين" .

– إنقاص معدل النزف الشرياني ب :

- إنقاص معدل نبض القلب .
- تخفيض التوتر الشرياني .
- تخفيض $PaCO_2$ باللجوء لل IPPV .

وعلى كل حال يمكن اللجوء للآليات الثلاث السابقة لتحريض نقص الإرواء الملحوظ ، ولابد في هذا المجال من التذكير بأن تحريض نقص الإرواء الكافي لا يستلزم دوماً تخفيض التوتر الشرياني .

الاستخدام السريري لتقنية نقص الإرواء :

– إن تقنية نقص إرواء العمل الجراحي بسيطة ولكنها تتطلب الكثير من المراقبة والحذر ، يجب خلال ذلك ضمان تهوية المريض وتحرير الطريق الهوائي وتأمين التخدير الكافي الذي يترافق عادةً مع التنبيب الرغامي وتطبيق ال IPPV [٥٣]:

- يجب تركيب قثطرة وريدية واسعة اللمعة لتسريب السوائل أو الأدوية الخافضة للضغط حسب الحاجة .

- اذا كان العمل الجراحي يتطلب وضعية الرأس للأعلى فيجب حساب الحاجة لتوتر شرياني دماغي كافٍ فوق النقطة التي يقاس منها التوتر الشرياني العادي .

– يجب أن نتذكر أن نقص الإرواء الكافي لايتطلب دوماً تخفيض التوتر الشرياني ، ولذلك قد يكون تخفيض التوتر الشرياني الشديد عملاً غير مبرر إذا كان الهدف منه المزيد من تحريض نقص الإرواء ، أو تم ذلك بناءً على طلب الجراح وإلحاحه .

– قد يواجه الطبيب صعوبة كبيرة في تأمين حقل ناقص الإرواء في الحالات التالية :

- عندما يكون هذا الحقل مصاباً بالالتهاب .
- عند المريضة البالغة .
- بشكل غير متوقع يمكن مواجهة ذلك عند أي مريض .

– قد ينجم الفشل في تأمين نقص إرواء كافٍ عند استخدام الأدوية الحاصرة للعقد عن:

- حصار العقد الودية بشكل غير كامل .
- ارتفاع نتاج القلب نتيجة تسرعه .
- وجود ادرينالين أو نورأدرينالين في الدوران سواء أكانا داخليين أم محقونين من الخارج .

– إذا غدا التوتر الشرياني غير ثابت مع خطر انخفاضه الشديد يُستطب تحميل المريض ب ٠,٥– ١ ليتر من محلول غرواني ما ، الأمر الذي يضمن ثباته دون الإساءة لإرواء الحقل الجراحي .

– يجب عند تذبذب التوتر الشرياني الاستعداد لعلاج انخفاضه الشديد غير المتوقع " الانقباضي دون ٦٠ ملمز" ، ويتم ذلك اعتماداً على المقاربات التالية :

- تسريب السوائل الوريدية بأقصى سرعةٍ ممكنة .
- إنقاص تركيز المخدرات الطيارة أو معدل تسريب الموسعات الوعائية .
- حقن الأتروبين في حال بطء القلب الشديد "معدل النبض <٤٠ نبضة/دقيقة ".
- حقن الإفدرين الوريدي بجرعة ١٠ ملغ " تُكرر حسب الحاجة " .
- تسوية الطاولة على خط الأفق إن كان الرأس مرتفعاً سابقاً .
- زيادة تركيز الأوكسجين المستنشق .

– يُستطب استخدام الأدوية الخافضة للضغط بجرعات صغيرة في الحالات التالية :

- إذا كان ضغط المريض مذبذباً قبل العمل الجراحي .
- إذا كان المريض طاعناً بالسن .
- إذا كان معدل الاستقلاب الخاص بالمريض منخفضاً .
- إذا كان مصاباً بالتصلب الشرياني العصيدي "يجب عدم رفع رأسه كثيراً " .

– وبالمقابل يُبدي المرضى الشباب الأصحاء تسرعاً قلبياً ملحوظاً تالياً لتخفيض التوتر الشرياني مما يفرض رفع الرأس بشكل أكبر واستخدام خافضات الضغط بجرعات بدئية أعلى نسبياً .

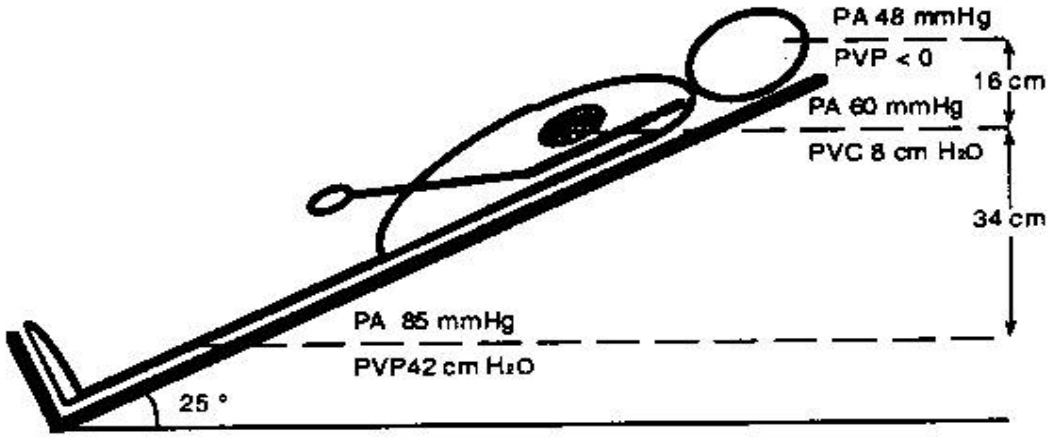
الوضعية :

تُؤثر الجاذبية على المريض الموضوع بوضعية مائلة حيث تُسبب تجمع الدم في الأوردة المتوسعة مما يؤدي لنقص العود الوريدي وبالتالي انخفاض التوتر الشرياني :

– كذلك تُستخدم الوضعية المائلة لتأمين حقل جراحي ناقص الإرواء .

– يقال بأن التوتر الشرياني ينخفض بمقدار ٢٠ ملمز لكل ٢٥ سم ارتفاع فوق مستوى القلب ، وبالتالي عند إمالة الرأس للأعلى بمقدار ٢٥ْ سنجد الضغط الدموي الدماغي أقل من نظيره عند مستوى القلب ب ١٢ ملمز.

– يعتقد بعض الممارسين الخبيرين أن رفع الرأس بمقدار ٢٥ْ مع ضغط شرياني وسطي عضدي يتراوح بين ٦٠ –٧٠ ملمز هو إجراء آمن بشكل أكيد الشكل (١–٥).



الشكل (١–٥) وضعية المريض في حقل نقص الإرواء

الفصل السادس

تخفيض التوتر الشرياني

Reduction of Arterial Pressure

اقترح الباحثون أن تخفيض التوتر الشرياني بمعدل ٢٠-٤٠ ملمز كافٍ لإنقاص النزف.

يتطلب تخفيض التوتر الشرياني من طبيب التخدير التدخل بآليات التنظيم الداخلي للدوران حيث يتحكم بالضغط كل من : • الحجم داخل الأوعية .

• نتاج القلب .

• المقاومة المحيطية .

و يمكن تحقيق هذا الهدف بإحدى الآليات التالية [٥٣] :

١- إنقاص الحجم داخل الأوعية .

٢- إنقاص نتاج القلب :

- بإنقاص معدل النبض باستخدام حاصرات المستقبلات بيتا أو المسكنات الأفيونية قصيرة الأمد أو الهالوتان .

- بتثبيط العضلة القلبية باستخدام حاصرات المستقبلات بيتا أو الهالوتان أو الإنفلوران

- بإنقاص العود الوريدي باتجاه القلب ، وهو أمر ممكن تحقيقه بإحدى المقاربات التالية :

- استخدام الموسعات الوعائية .
- وضعية الرأس نحو الأعلى .
- الحصار الشوكي .
- تطبيق ضغط سلبي على الطرفين السفليين بعد تحريض انخفاض توتر شرياني متوسط الشدة باستخدام حاصرات العقد .
- لجأ بعض الباحثين لتطبيق ال PEEP لإنقاص العود الوريدي .

٣- إنقاص المقاومة الوعائية المحيطية :

أ- إنقاص المقاومة الوعائية المحيطية دوائياً :

- المخدرات الطيارة ولاسيما الإيزوفلوران .
- النيتروبروسايد والنيتروغليسرين .
- الأدوية الحاصرة للعقد .

ب- إنقاص المقاومة الوعائية المحيطية بالحصار الشوكي .

خلال النوم لا يتجاوز الضغط الطبيعي عادة قيمة ٨٠ ملمز ، ومن المهم خلال تخفيض التوتر الشرياني مراقبته بأكثر الطرق المتوافرة دقةً وموثوقية . يؤمن انخفاض التوتر الشرياني الانقباضي لقيمة تتراوح بين ٦٠-٨٠ ملمز نقص إرواء كافي لمعظم العمليات الجراحية .

الأدوية الحاصرة للعقد Ganglionic Blocking Agents :

التأثيرات الدوائية :

- يمكن للأدوية الحاصرة للعقد أن تحدث التأثيرات التالية :

- انخفاض التوتر الشرياني ولاسيما عند تغيير الوضعة .
- زوال المقوية الذاتية نتيجة شلل العقد عند المشابك قبل الموصلية الودية ونظيرة الودية "ولاسيما الأولى منها" .
- زيادة شدة الحصار العصبي _العضلي المُحدث بالمرخيات غير النازعة للاستقطاب
- تثبيط التنفس .
- توسيع الحدقتين .

- قد ينجم انخفاض التوتر الشرياني ونقص معدل النزف المحرضان بالأدوية الحاصرة للعقد عن الآليات التالية :

- تأثير الجاذبية على توزع الدم بعد انخفاض التوتر الشرياني .
- تأثير الجاذبية على العود الوريدي ، حيث يتجمع الدم ضمن المخازن الوريدية المتوسعة الخاصة بأجزاء الجسم السفلية والمتدلية .
- انخفاض نتاج القلب التالي لنقص معدل العود الوريدي إليه .

– بما أن حاصرات العقد تلجم الجهازين الودي ونظير الودي فإن انخفاض التوتر الشرياني الناجم عنها يرتبط بالتوازن الأصلي الذي كان قائماً بينهما ، فإن كان الجهاز نظير الودي هو المسيطر أولاً فإن حصار العقد سيسبب تسرع القلب وبالتالي لن يكون انخفاض التوتر الشرياني أعظمياً .

– يمكن لتسرع القلب التالي لإعطاء هذه الأدوية أن ينجم عن تحريض انخفاض التوتر الشرياني لمستقبلات الضغط وفق قانون ماري :

● قد تسبب هذه الأدوية نقص تروية قلبية ، ولكن انخفاض المقاومة المحيطية المحرض بها يسبب انخفاض معدل عمل القلب وبالتالي قلة حاجته من الأوكسجين .

● تعبر هذه الأدوية الحاجز المشيمي دون أن تعود بتأثيرات ضارة على الجنين .

– أما بالنسبة لتأثيراتها على الجريان الكلوي فهي :

● تسبب انخفاض معدل الرشح الكبي المترافق مع انخفاض التوتر الشرياني ، ويتوقف الرشح عندما يصل الضغط الانقباضي ل ٥٠–٧٠ ملمز .

● لا تؤثر على الإرواء الكلوي بشكل يعود بتأثيرات سلبية على حاجات الكلى الاستقلابية إلا بعد انخفاض التوتر الشرياني الشديد ، وحالما يرتفع هذا الأخير تعود للقيام بوظائفها الطبيعية .

_ تسبب هذه الأدوية تأثيرات كبدية جانبية طفيفة إذا كان انخفاض التوتر الشرياني الناجم عنها غير شديد .

_ نجمل تأثيراتها على الجريان الدموي الدماغي بالملاحظات التالية :

● تختلف الأراء حول هذا الأمر فالبعض "اعتماداً على تجارب وملاحظات عديدة" يعتقد أنها تسبب انخفاض معدل الجريان الدموي الدماغي .

● و بالمقابل وجد آخرون أنها تحافظ على الجريان الدموي الدماغي نتيجة انخفاض المقاومة الوعائية الدماغية ، ولكن يعتمد هذا الانخفاض الأخير على حالة غازات الدم ولزوجته وضغط السائل الدماغي الشوكي ودرجة حرارة الجسم وقطر الأوعية الدماغية.

● إذا كانت الأوعية الدماغية مصابة بالعصيدة فإنها لن تتوسع تحت تأثير هذه الأدوية وبالتالي لن تنخفض المقاومة الوعائية الدماغية الأمر الذي قد يؤدي لإقفار دماغي .

– نجمل تأثيرات هذه الأدوية على الجريان الدموي الإكليلي بالملاحظات التالية :

● يعتمد احتمال حدوث إقفار قلبي تالي لانخفاض التوتر الشرياني على عامل هام جداً هو حالة الأوعية الإكليلية .

● يُسبب انخفاض التوتر الشرياني المحرض بهذه الأدوية انخفاض عمل القلب وبالتالي قلة حاجة العضلة القلبية من الأوكسجين الأمر الذي يجعل الإرواء الإكليلي كافياً .

● لا دليل على أن تخفيض التوتر الشرياني خلال التخدير يسبب أذيات دائمة تلحق بالعضلة القلبية يمكن إثباتها بتخطيط القلب الكهربي ، رغم أن تغيرات الموجة T والوصلة ST الملحوظة تشير لحدوث إقفار حاد .

– يُسبب تخفيض التوتر الشرياني المحرض خلال تطبيق ال IPPV زيادة حجم الحيز الميت الفيزيولوجي ، قد تنجم الزيادة عن العوامل التالية أيضاً :

● وضعية الرأس للأعلى .

● النزف .

● ارتفاع الضغط داخل الصدر التالي لتطبيق ال IPPV .

– بناءً على ما سبق يُستحب تجنب نقص التهوية خلال تخفيض الضغط المراقب ، والحفاظ على أكسجة جيدة خلال هذه الفترة .

– أما بالنسبة للحرائك الدوائية الخاصة بهذه الأدوية فيمكن إجمالها بالنقاط التالية :

● لا تُستقلب ضمن الجسم ولكنها تطرح غير متبدلة بواسطة الرشح الكبي ، حيث يطرح ٥٠% من الجرعة المحقونة وريدياً بعد ساعتين من إعطائها و ٩٠% منها بعد ٢٤ ساعة .

● قد يؤخر القصور الكلوي إطراحها وبالتالي يسبب تراكمها .

● إذا انخفض التوتر الشرياني دون ٥٠-٧٠ ملمز سيتوقف الرشح الكبي وبالتالي لن تطرح هذه الأدوية من الجسم .

تقوية انخفاض التوتر الشرياني :

الأدوية الطيارة Volatice Agents :

إن كل المخدرات الطيارة قادرة على معاضدة الأدوية الخافضة للتوتر الشرياني ، يُعد الإيزوفلوران المخدر الطيار الأكثر استخداماً وفائدة في هذا المجال لقدرته الواضحة على توسيع الأوعية المحيطية :

● إن تأثيراته القلبية الوعائية آمن من تأثيرات الهالوتان أو الإنفلوران .

● لوحظت سهولة استخدامه "كتقنية مضبوطة" ضمن الدارات المغلقة مع نقص كربمية طفيف محرض بال IPPV وتركيز عالي من الأوكسجين .

● تزيد فعالية الإيزوفلوران الخافضة للضغط والمريض بوضعية الرأس للأعلى .

● من السهل ضبط انخفاض التوتر الشرياني الناجم عنه بالتحكم بتراكيزه المستنشقة .

● يحافظ على الإرواء الدماغي والإكليلي حتى في حال انخفاض التوتر الشرياني الشديد .

حاصرات بيتا :

تُستخدم هذه الأدوية لإحداث بطء القلب بالتعاضد مع المخدرات الطيارة خلال تطبيق ال IPPV .

الفصل السابع

خفض الضغط الشرياني المضبوط

Controlled Hypotension

التاريخ والتطور[٥٦] :

أُستخدم خفض الضغط الشرياني المضبوط لمدة نصف قرن لتقليل النزف والحاجة إلى نقل الدم وتوفير ساحة جراحية قليلة النزف بشكل مقبول ، فاستخدم Harvery Cushing خفض الضغط الشرياني المضبوط لأول مرة عام ١٩١٧ من أجل تأمين ساحة عمل جراحي خالية من النزف في الجراحة العصبية ، في عام ١٩٤٨ تم استخدام التخدير الشوكي العالي من أجل الحث على خفض الضغط والحصول على ساحة عمل جراحية خالية من النزف ، أما في عام ١٩٥١ فقد استخدم التخدير فوق الجافية ، ثم استخدم أسلوب حصار العقد باستخدام ال بنتاميتونيوم pentamethonium ، كما استخدم الهيكساميتونيوم والتريميتافان من أجل خفض الضغط المضبوط أثناء التخدير ، ثم أصبح تعميق التخدير باستخدام الغازات التخديرية من أجل خفض الضغط المضبوط مفضلاً عند البعض . وفي عام ١٩٦٢ استخدم Moraca نتروبروسايد الصوديوم لأول مرة من أجل خفض الضغط المضبوط خلال التخدير ، ومنذ ذلك الحين بدأ استخدام النيتروغليسرين، حاصرات قنوات الكالسيوم ، حاصرات بيتا ، ومركبات البورين والبروستاغلاندين E1 لنفس الهدف .

وأُستطب خفض الضغط المضبوط في الجراحة الفموية الوجهية الفكية (بضع عظم الفك السفلي ، رأب الوجه) وجراحة الجيوب التنظيرية أو الأذن الوسطى المجهرية وجراحة النخاع الشوكي والجراحات العصبية الأخرى (أم الدم) والجراحات الرضية الكبيرة (استبدال الورك أو الركبة ،جراحة العمود الفقري) واستئصال البروستات والجراحة القلبية الوعائية وجراحة زراعة الكبد .

يعرف خفض الضغط المضبوط على أنه إنقاص ضغط الدم الانقباضي إلى ٨٠-٩٠ ملمز أو خفض الضغط الشرياني الوسطي MAP إلى ٥٠-٦٥ ملمز عند المرضى

الأسوياء أو خفض ٣٠% من قيمة الضغط الشرياني الوسطي القاعدي عند مرضى ارتفاع الضغط الشرياني .

تشمل الأدوية المستخدمة لخفض الضغط المضبوط تلك الأدوية التي يمكن استخدامها لوحدها بنجاح والأدوية التي يمكن استخدامها للمساعدة في الحد من متطلبات الجرعة والتأثيرات الجانبية للأدوية الأخرى .

وتتضمن الأدوية التي تستخدم بنجاح لوحدها المخدرات الانشاقية و نتروبرساید الصوديوم و النتروغليسرين وتريميتافان كامسيلات والبروستاديل (بروستاغلاندين E1) وأدينوزين والريمي فنتانيل والأدوية المستخدمة في التخدير الشوكي .

وتشمل الأدوية التي يمكن مشاركتها أو استخدامها لوحدها حاصرات قنوات الكالسيوم (مثل نيكاردبين) ومضادات مستقبلات B الأدرنرجية (حاصرات B) مثل (بروبرانولول وإيزمولول) و فينولدوبام .

وتشمل الأدوية التي تستخدم للمساعدة بشكل رئيسي مثبطات ACE وكلونيدين .

تمتلك خافضات الضغط القوية تأثيراتها الجانبية الخاصة استناداً لتراكيزها والتي يمكن تقليلها بالمساعدة . يقلل الحذر أثناء الاستخدام من المخاطر الكبرى لهذه الأدوية في خفض الضغط المضبوط ، تلك المخاطر أقل أهمية عموماً من مخاطر نقل الدم أو بدائله .

يتم حالياً تقييم خافضات الضغط الحديثة مثل فينولدوبام وأدينوزين والبروستاديل ، وبشكل عام تمتلك مساوئ وتكلفة علاجية مرتفعة تحد من تطورها في هذا المجال .

تؤيد التقنيات الجديدة لتخفيض الضغط المضبوط استخدام التأثير السوي الخافض للضغط للأدوية المخدرة حسب تعريف خافضات الضغط المثالية ، و التي يجب أن تكون سهلة التطبيق وزمن تأثيرها قصير، ويختفي تأثيرها سريعاً بعد إيقافها والتخلص منها سريعاً دون استقلابات سمية ولها تأثيرات مهملة على الأعضاء الحيوية وتأثير متوقع ومعتمد على الجرعة .

يُستفاد من الأدوية الانشاقية (الإيزوفلوران ، السيفوفلوران) بأنها منومة وخافضة للضغط بالتراكيز السريرية ، وتستخدم لوحدها أو بالمشاركة مع أدوية مساعدة للحد من

تسرع القلب وارتفاع الضغط الارتدادي مثل مثبطات الجهاز العصبي الذاتي (حاصرات B وكلونيدين) أو مثبطات ACE . وعند استخدامها لوحدها نحتاج إلى تراكيز عالية من المخدرات الانشاقية من أجل تقليل النزف بشكل واضح مما يؤدي إلى أذية كبدية أو كلوية .

تتمثل الفاعلية العظمى وسهولة الاستخدام بعيداً عن معدل السمية بتقنيات التخدير التي تشارك تسكين الألم مع خفض الضغط الشرياني عند التراكيز السريرية دون الحاجة لخافضات الضغط القوية . يعد التخدير فوق الجافية أول وأقدم تقنية إلا أنه وفقاً للجراحة لا يكون مناسباً دائماً . وتتمثل أكثر التقنيات الحديثة إقناعاً بمشاركة المعالجة بالريمي فنتانيل مع البربوفول أو مع دواء انشاقي (الإيزوفلوران أو ديسفلوران أو سيفوفلوران) بتراكيز سريرية ، تفضل هاتان التقنيتان في المقالات الحديثة [٥٧] بسبب سهولة وأمان استخدامها .

تعريف وأهداف خفض الضغط الشرياني المضبوط :

خفض الضغط الشرياني المضبوط هو بالتعريف انخفاض الضغط الشرياني الوسطي المراقب المُحدث عمداً خلال التخدير إلى قيمة مابين (٥٠-٦٠) ملمز أو إنقاصه بنسبة (٢٥-٣٠) % من قيمة الضغط الشرياني الوسطي الأساسي أو هبوط بالضغط الشرياني الانقباضي إلى (٨٠-٩٠) ملمز [٥٧] .

إن خفض الضغط المضبوط هي تقنية تخفض الضغط الشرياني حتى الوصول إلى انخفاض في الضغط يقلل الضياع الدموي والحاجة إلى نقل الدم أثناء الجراحة ويؤدي إلى تحسين جودة الساحة الجراحية .

أُقترح خفض الضغط المضبوط لأول مرة في عام ١٩١٦ من قبل cushing وتم تطويره منذ ٥٠ سنة مضت [٥٦] . يعد تقليل النزف ضرورياً في جراحة الأذن الوسطى وجراحة الجيوب التنظيرية والجراحة التجميلية والجراحات العينية والعصبية ، والتي تملك جميعها احتمالاً قليلاً للنزف لضمان جودة ساحة العمل الجراحي .

أُستخدم خفض الضغط المضبوط أيضاً في أنواع مختلفة من الجراحة التي تملك احتمالاً متوسطاً أو شديداً للنزف مثل الجراحة العظمية والبولية والجراحة القلبية

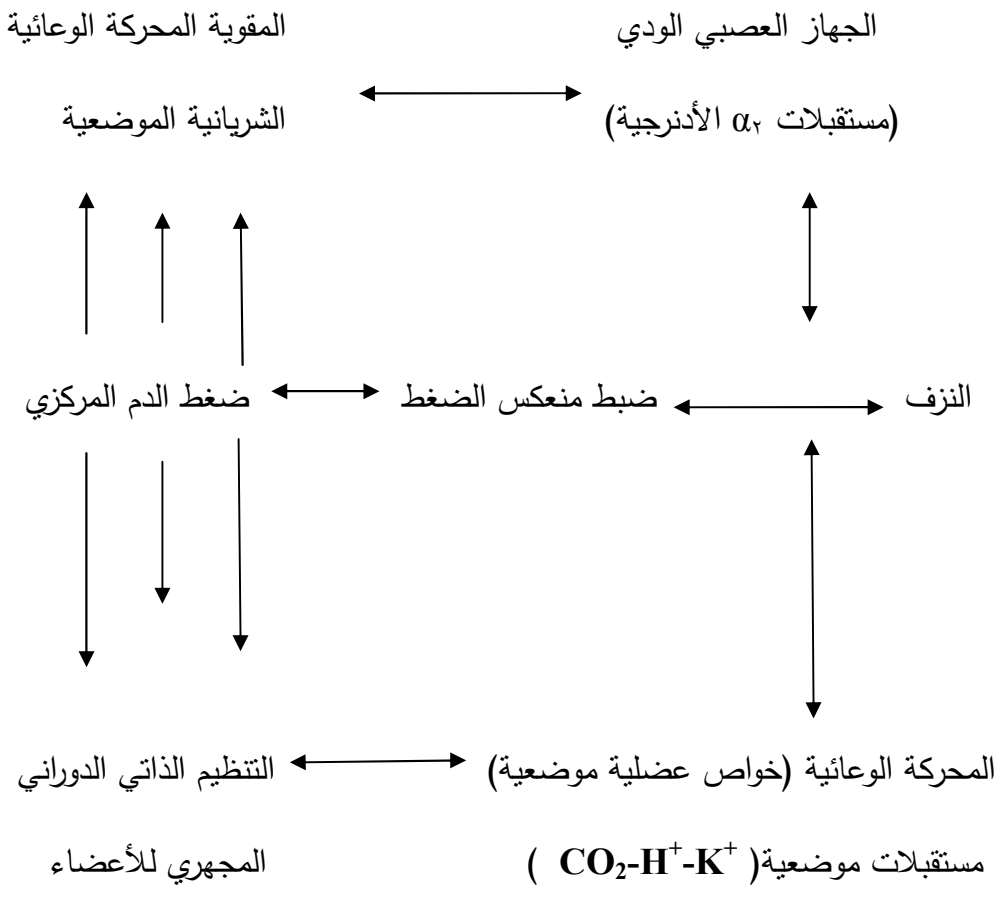
الوعائية وجراحة زراعة الكبد لتقليل الحاجة إلى نقل الدم . وبصورة عامة يجب أن لا يؤثر خفض الضغط المضبوط على التروية الدموية للأعضاء الحيوية وتروية الأعضاء الانتهائية ، كما يجب المحافظة على أكسجة النسج .

فيزيولوجيا انخفاض الضغط المضبوط :

يصعب الحصول على المستوى المطلوب من انخفاض الضغط لتقليل النزف لأسباب فيزيائية وفيزيولوجية بسيطة ومعقدة . وبالنظر إلى تعريف النزف على أنه كمية الدم التي تظهر في ساحة الجراحة خلال وقت معين ، يمكن وصفها بالجريان D (الحجم/ وحدة الزمن) وترتبط رياضياً بالضغط بالعلاقة $D = P / R$ حيث أن P تمثل الضغط و R تمثل المقاومة الوعائية . في حال تناقص الضغط P وبقيت المقاومة ثابتة أو ازدادت (تقبض وعائي) يقل الجريان ، ومن جهة أخرى إذا تناقص الضغط بالإضافة إلى المقاومة (توسع وعائي) يبقى الجريان ثابتاً أو يتبدل قليلاً ، لذلك فإن نتائج خفض الضغط الشرياني وفق مصطلح النزف تعتمد على المقاومة الوعائية R . ويكون من الصعب ضبط النزف الجاري D بواسطة خفض الضغط وذلك لأن الضغط الذي نهدف إليه يقاس في مستوى الأوعية الكبيرة ، وهذا يختلف عن الضغط في مستوى الدوران النسيجي في منطقة العمل الجراحي حيث يحدث النزف . ويأتي الاختلاف بين هذين النوعين من الضغط نتيجة التراكب والتعقيد بين آليات تنظيم الضغط الدموي الانقباضي وآليات تنظيم المقاومة الوعائية المحيطية .

بالإضافة إلى ذلك ، إن آليات تنظيم المقوية المحركة الوعائية غير متجانسة من منطقة إلى أُخرى .

إن P و R في ساحة الجراحة هما الضغط الموضعي والمقاومة الوعائية الموضعية والذي يعتمدان : أولاً على ضغط الدم المركزي الذي يقاس في مستوى شريان كبير و على تنظيمه ، وثانياً على تنظيم المقوية الوعائية الشريانية بواسطة الجهاز العصبي الودي ، وثالثاً على التنظيم الذاتي للدوران المجهري للعضو ، الشكل (١-٧) .



الشكل(١-٧) : آليات تنظيم ضغط الدم والمقوية المحركة الوعائية المسؤولة عن تقليل النزف أثناء العملية

في تقنيات محددة من خفض الضغط المضبوط ، يكون انخفاض النتاج القلبي هو العامل المسيطر في تقليل كمية النزف ، بينما في تقنيات أُخرى يكون انخفاض الضغط الشرياني الوسطي هو المحدد لكمية النزف .

تعتمد الآليات المسؤولة عن خفض كمية النزف أثناء العمل الجراحي على : التقنية المستخدمة (أي تأثير الأدوية المستخدمة على القلب والأوعية) وعلى آليات التنظيم التي تعاكسها هذه الأدوية ، وعلى آليات التنظيم المعاكسة التي تسببها والتي تكون معقدة .

حدود واختلاطات خفض الضغط المضبوط :

يؤثر هبوط الضغط في التروية الانتهائية للأعضاء وأكسجة النسج . و إن خطر نقص الأكسجة النسيجية و صعوبة تقييم هذا النقص وارد بشكل كبير، على الرغم من عدم ملاحظة اختلاطات في عينة كبيرة من المرضى الذين خضعوا لخفض ضغط

مضبوط شديد (الضغط الشرياني الوسطي > ٥٠ ملم زئبقي) لمدة طويلة . ويمكن لخفض الضغط المضبوط أن يؤدي إلى نقص أكسجة نسيجية بإنقاص أو تثبيط التنظيم الذاتي للدوران المجهري في الأعضاء الحيوية وتثبيط الجهاز العصبي الذاتي .
يهدف خفض الضغط المضبوط حالياً إلى المحافظة على الضغط المنخفض بشكل كافٍ للسماح بتخفيض النزف دون تثبيط التنظيم الذاتي للدوران المجهري للأعضاء الحيوية (مثل الدماغ أو القلب أو الكلى) [٥٨,٥٩] .
لم يتم وصف الإمراضيات في الدراسات الأولى لانخفاض الضغط المضبوط والتي ركزت على مساوئ الدوران المجهري في الدماغ والكلية والأوعية الإكليلية .
قُدرت الوفيات الناجمة عن التخدير وعن خفض الضغط المضبوط بما يقارب ٠,٠٥٥% في عام ١٩٦١ [٥٦] ، ويبدو أنه لا يختلف عن معدلات الوفيات الناجمة عن كل أنواع التخدير (٠,٠١ – ٠,٠٠٧)% في ذلك الوقت . تم منذ أكثر من خمسين عاماً في عام ١٩٥٣ م وصف الاختلاطات غير المميتة والتي كانت أكثر مصادفة (٣,٣%) ، وكانت الاختلاطات الناجمة اختلاطات عصبية كبيرة (خبل – خثار كلوي – خثار مخي – خثار مخيخي) ذات معدل حدوث متغير وقليل جداً، ومن الاختلاطات الأخرى المحتملة انقطاع البول [٥٦] .
ولا توجد حالياً أية معطيات تشير إلى خطورة خفض الضغط المضبوط (الضغط الشرياني الوسطي ٥٠–٦٥ مليمتر زئبقي) عند الشباب الأصحاء .

الاستطبابات :

وتشمل الاستطبابات السريرية لتطبيق تقنية خفض الضغط الشرياني المضبوط ما يلي [٥٨,٥٩] :

- الجراحات الدقيقة من أجل تأمين ساحة عمل جراحية مثالية مثل الجراحات التنظيرية.
- الجراحات العصبية : ولاسيما استئصال الأورام الدماغية وأمهات الدم والكتل الدماغية .

- جراحة الأوعية : مثل إصلاح تضيق برزخ الأبهر بغرض إنقاص النزف من أوعية الصدر المتضخمة .
- الجراحة المجهرية : مثل عمليات الأذن الوسطى .
- الجراحة التجميلية وعمليات الأنف والجهاز الدمعي .
- العمليات الجراحية الكبيرة التي تترافق مع نزف شديد : مثل استئصال المثانة واستئصال المستقيم البطني العجاني وعمليات استئصال الكولونات الكامل .
- عمليات إصلاح أرض الحوض .
- اسئصال البروستات .
- العمليات المجراة على الحيز خلف العين : من أجل تخفيض الضغط داخل المقلة .
- تخفيف النزف غير المضبوط خلال العمل الجراحي مهما كان نوعه .
- تخفيف النزف عند المرضى ذوي الزمرة الدموية النادرة .

مضادات الاستطباب :

وهي نسبية أكثر منها مطلقة :

- فرط التوتر الشرياني .
- الداء القلبي الاقفاري .
- الداء السكري .
- عدم الكفاية التنفسية مهما كان سببها ولا سيما الأمراض الرئوية السادة .
- سوابق الإصابة بنزف أو إحتشاء دماغي .
- نقص الحجم داخل الأوعية .
- فقر الدم .
- اضطراب الوظيفة الكلوية أو الكبدية .
- داء أديسون أو المعالجة بالستيروئيدات .
- الحمل وطرفي العمر .
- عندما لا يكون طبيب التخدير ماهراً بتطبيق هذه التقنية أو الجراح غير معتاد على العمل في هذه الظروف .

القياسات الفيزيائية والأدوية في انخفاض الضغط المضبوط :

القياسات الفيزيائية :

أدى وضع المنطقة المُراد إجراء الجراحة لها بوضعية أعلى من القلب (مثل وضعية الرأس للأعلى قليلاً في جراحة الأذن والجراحة الفكية الوجهية) إلى إنقاص الضغط الشرياني في هذه المنطقة كما أدى إلى انخفاض الضغط الوريدي[٦٠]. وبصورة عامة ، هناك خطر لحدوث صمة هوائية باستخدام هذه التقنية ، تمت الاستفادة أيضاً من التأثيرات الهيموديناميكية للتهوية الصنعية ، حيث يؤدي فرط التهوية (بنقص الكربمية) إلى تقبض وعائي وهبوط في الجريان الدموي ، في حين أن إنقاص التهوية (بفرط الكربمية) يحرض التوسع الوعائي ويزيد الجريان الدموي [٦١].

صفات خافض الضغط المضبوط المثالي :

لا يوجد دواء مثالي لتحريض خفض الضغط المضبوط . إذ يجب أن يكون سهل الإعطاء وله زمن تأثير سريع ، كما أن تأثيره يزول بسرعة عند إيقافه ويتم طرحه دون سمية استقلابية وتأثيراته على الأعضاء الحيوية مهملة ، ولا يؤثر على التنظيم الذاتي للجريان الدموي الدماغي ، وتأثيره سريع ومعتمد على الجرعة .

مراقبة خفض التوتر الشرياني المضبوط :

يجب مراقبة التوتر الشرياني باستمرار بواسطة القثطرة إن كان منخفضاً أو متذبذباً، ولكن يكفي مراقبته المتكررة بفاصل دقيقة واحدة بين كل مرة وأخرى إذا كان نقص الإرواء الكافي لا يستلزم الهبوط به لقيم منخفضة جداً .

تشمل الأدوية المستخدمة في خفض الضغط المضبوط ما يلي[٦٢] :

- أدوية أولية تُستخدم لوحدها بنجاح، وعلى سبيل المثال المخدرات الانشاقية ونتروبروسايد الصوديوم ونتروغليسرين وتريميتافان والبروستاديل (بروستاغلانوين E1) وأدينوزين وريميفنتانيل وأدوية التخدير الشوكي [٦٣,٦٤,٦٥].
- أدوية تُستخدم لوحدها أو كأدوية مساعدة لزيادة تأثيرات الأدوية الأخرى مثل حاصرات قنوات الكالسيوم (مثل نيكاردبين) وحاصرات β الأدرينرجية (حاصرات β) [مثل بروبرانول وإيزمولول] وفينولدوبام .

- أدوية ثانوية تُستخدم فقط برفقة الأدوية الأولية مثل مثبطات الأنزيم القالب للأنجيوتنسين (ACE) والكلونيدين .

المخدرات الانشاقية :

بالمقارنة مع الهالوثان والإنفلوران ، يقوم الإيزوفلوران بالتراكيز المعتدلة بخفض الضغط الدموي دون ارتفاع الضغط داخل القحف . وبالتراكيز الأعلى ، يعد كل دواء يحدث توسعاً وعائياً مسؤولاً عن زيادة الجريان الدموي الدماغي وتدهور التنظيم الذاتي للدماغ. وما يدعم هذه الآلية أن التراكيز المنخفضة [MAC 1 (التراكيز السنخية التخديرية الأدنى)] يمكن أن تزيد الضغط داخل القحف مع نقص في الاستجابة الوعائية [٦٦] ، ويجب ملاحظة أن حدوث تسرع انعكاسي وخطورة ارتفاع الضغط الارتدادي بعد العمل الجراحي قد ينجم عن نقص في تثبيط ضبط baroreflex، والتحريض الودي بوساطة هذه المخدرات . وإن زيادة تركيز المخدرات الاستنشاقية يُنقص إمكانية المراقبة في الجراحة العصبية والعظمية للقناة اللبية. لا يُستطب استخدام المخدرات الاستنشاقية لوحدها في خفض الضغط المضبوط ، واستخدمت الدراسات الحديثة ايزوفلوران بالمشاركة مع البروستاديل أو نيتروغليسرين أو أدينوزين أو مورفين أو لابيتالول أو ايزومولول أو تريميثافان لتقليل تراكيز الدواء وتأثيراته الجانبية غير المرغوب بها.

أُستخدم حديثاً سيفوفلوران لهذا الاستطباب [٦٨،٦٧]، وتمت مقارنته بالإيزوفلوران [٦٩]، وأظهرت الدراسات أن السيفوفلوران كما الإيزوفلوران له تاثيرات موسعة للأوعية الجهازية والإكليلية بالتراكيز المعتدلة أو العالية ، بدون سمية كبية لكن مع زيادة في خطر خلل الوظيفة الأنبوبية الكلوية ، أشارت هذه المساوئ مرة أخرى إلى إضافة خافضات ضغط أخرى لإنقاص تركيز وسمية كل دواء . واستناداً إلى هذه الأدلة، فإن عدم جدوى المخدرات الانشاقية ليست محط تساؤل بسبب دورها الرئيس كمنومات في التخدير الحالي للبالغين وبشكل أكبر في تخدير الأطفال . يحدث فقط انخفاض ضغط عند استخدام تراكيز آمنة سريرياً، وقد نحتاج إلى خافضات ضغط مساعدة للحفاظ على انخفاض حقيقي ومضبوط للضغط دون حدوث تأثيرات جانبية .

الأفيونات :

تُستخدم عادة في التخدير لتأثيراتها المسكنة . وتحرض بعض الأفيونات انخفاضاً مرغوب في الضغط .

بصورة عامة، استخدمت الأفيونات بشكل مدروس بإضافتها إلى أدوية أخرى للحصول على انخفاض مضبوط في الضغط (عند وجود استطباب له)، وبذلك دون لفت الانتباه إلى تاثيراتها المفيدة ، وبعد ظهور الريمي فنتانيل وهو شاد أفيوني قصير التاثير وعمر نصفي قصير ، أصبح استخدام الأفيونات الأخرى (مورفين- فنتانيل- سوفنتانيل) صعباً للحصول على انخفاض مضبوط للضغط ، وذكرت دراستان قديمتان التأثير الخافض للضغط لمشاركة مورفين مع د- توبوكورارين وذلك من خلال تحرير الهيستامين والحصار الودي ونظيرالودي ، وحصلت التأثيرات المفيدة في تقليل الضياع الدموي في جراحة العمود الفقري [٧٠,٧١] . أظهرت دراسة تراجعية أخرى أن الجرعات العالية من فنتانيل بإمكانها تقليل الضياع الدموي في قطع عظم الفك السفلي[٧٢] .

تم حديثاً توثيق دور ريميفنتانيل في خفض الضغط إلى المستوى المطلوب ويقلل الجريان الدموي في الأذن الوسطى والحفاظ على ساحة جراحية خالية من الدم بدون أية اختلاطات استقلابية أو خلل في التنظيم الذاتي للجريان المجهري للأذن . ويعود ذلك إلى نصف عمره القصير وتأثيره الخافض للضغط وعند مشاركته مع بروبرفول أو سيفوفلوران ، يحل ريميفنتانيل بشكل جيد بدلاً من نتروبروسيد الصوديوم أو الإيزمولول في انخفاض الضغط المضبوط في جراحة الأذن الوسطى، ويعد حصار الأعصاب الودية هو الآلية الممكنة لهذا التأثير[٥٧,٧٣].

يؤمن الريمي فنتانيل ظروفاً مماثلة وسلامة عند مشاركته مع الديسفلوران أو الإيزوفلوران أوالسيفوفلوران . ولدى مشاركته مع بروبوفول ، يؤدي ريميفنتانيل إلى تقليل الضياع الدموي ورؤية أفضل للساحة الجراحية في جراحة الجيوب التنظيرية مقارنةً بالتخدير ب الفنتانيل مع الإيزوفلوران[٧٤] أوسوفنتانيل مع سيفوفلوران أو فنتانيل مع الإيزفلوران[٧٥].

الموسعات الوعائية (Vasodilators) :

نتروبروسيد الصوديوم (Sodium Nitroprusside) :

يعد أكثر دواء استخداماً كخافض للضغط منذ خمسينات القرن الماضي ، كما يستخدم كدواء مرجعي دائماً. يمتلك تأثيراً موسعاً كافياً وعائياً محيطياً مباشراً حيث يرخي بشكل أولي المقاومة الوعائية مسبباً توسعاً وريدياً ونقصاً في العود الوريدي ومن ثم توسعاً شريانياً ثانوياً . إن زمن بدء تأثيره سريع جداً (< ٣٩ ثانية) ولا يتجاوز تأثيره الخافض للضغط دقيقتين بعد إيقافه. يقابل هذه الفوائد عدداً من المساوئ التي تشمل تسرع المناعة [٧٦] ، وارتفاع الضغط الارتدادي[٧٧] ، ونقص تروية العضلة القلبية[٧٨] ، وارتفاع الضغط داخل القحف[٧٩] ، وزيادة التحويل داخل الرئة ، وعسرة وظيفة الصفيحات [٨٠] والتسمم بالسيانيد[٨١] ، ويؤدي التوسع الوعائي المحيطي إلى تسرع قلب انعكاسي محرض بمستقبلات الضغط وزيادة قلوصية العضلة القلبية . يتم تنشيط الودي وجهاز رينين– أنجيوتنسين ويؤدي هذا إلى زيادة النتاج القلبي ومعدلات كاتيكولامين البلاسمية وفعالية رينين وتستمر هذه التأثيرات بعد إيقاف تسريب نتروبروسيد الصوديوم وتعد مسؤولة عن ارتفاع الضغط الارتدادي الذي يشاهد مع هذا الدواء .

تم لفت الانتباه إلى سمية نتروبروسيد الصوديوم في الأيام الباكرة لاستخدامه [٨١]، والتي تتمثل بتراكم السيانيد الحر والتيوسيانات في البلازما وهي نواتج تحطم نتروبروسيد الصوديوم . وتتناسب تراكيز هذه السموم مع الجرعة الكلية من نتروبروسيد الصوديوم. يستقلب السيانيد في الكبد وينجم منه التيوسيانات التي تطرح عبر الكليتين . وإذا حصل تباطؤ في تحويل سيانيد إلى تيوسيانات ، يمكن أن تزداد مستويات السيانيد لتصل إلى تراكيز عالية تؤدي إلى نقص أكسجة وحماض استقلابي، ويعد هذا خطراً على مرضى القصور الكبدي . ويحصل الانسمام بالتيوسيانات عند الاستخدام المطول أو بالجرعات العالية أو عند مرضى القصور الكلوي ، تظهر أعراض الانسمام بالتيوسيانات عندما يصل تركيزها في البلازما ١٠٠ مغ/ل وتشمل الألم العضلي والتخليط الذهني والغثيان، يشجع نقص الفاعلية وتسرع المناعة المشاهد مع

نتروبروسيد الصوديوم على استخدام الجرعات المرتفعة والتي تعد مسؤولة عن حوادث نقص الأكسجة. ولحسن الحظ أنها غير مميتة لأنها عكوسة.

ونظراً لأن الآلية المعقدة لتسرع المناعة لم تفسر بعد، لذلك يجب استخدام هذا الدواء بحذر لمنع السمية .

إن الجرعة الموصى بها هي ١.٥ مغ/ كغ دفش وريدي و٨ مكغ / كغ / د كتسريب وريدي بحيث لا يتجاوز ٢مكغ / كغ / د كل يوم[٨٢] . ونتيجة هذه المساوئ المذكورة ، تمت مشاركة نتروبروسيد الصوديوم مع بروبرانولول (propranolol)[٨٣] أو كابتوبريل(captopril) كدواء مبدئي[٨٤]. أنقصت هذه المشاركات كمية نتروبروسيد الصوديوم المطلوبة للحصول على انخفاض ضغط مضبوط بحوالي ٧٠% وتلافي حدوث ارتفاع ضغط ارتدادي . أظهرت دراسة حول سمية نتروبروسيد الصوديوم أنه مسؤول عن تفعيل اللمفاويات التائية وانترلوكين-٦ [٨٥] ، والتصاق الصفيحات العفوي من منشأ أدرينرجي بعد العمل الجراحي[٨٦] ، كما أنه مسؤول عن نقص التروية الحشوية ودرجة معينة من انحلال خلوي كبدي[٨٧] . أنقصت المشاركة بين نتروبروسيد الصوديوم والديلتيازيم (diltiazem) كمية الدم الضائع أثناء العمل الجراحي ، كما أنقصت من المساوئ المتعلقة بزيادة معدل التنفس والثيوسيانات والنتاج القلبي وذلك من خلال دراسات رائدة عولج المرضى فيها فقط بنتروبروسيد الصوديوم[٨٨]. أدت مشاركة نتروبروسيد الصوديوم مع إينالابريل (enalaprilat) الذي يعطى كتحضير دوائي سابق إلى خفض الضغط الدموي إلى الحد المطلوب كما أنقص جرعة نتروبروسيد الصوديوم بشكل كبير[٨٩] .

إن إعطاء نتروبروسيد الصوديوم كعلاج مرافق للتخدير بالإيزوفلوران في جراحة الجيوب التنظيرية [٩٠] والتخدير بالبروفونول- الفنتانيل في تصنيع غشاء الطبل[٥٧] والتخدير بالسيفوفلوران في الأطفال[٧٣] ، أدى إلى إنقاص الجريان الدموي (حيث تم قياسه بالليزر- دوبلر) وإنقاص وظيفة تنظيمه الذاتي ، كما حسّن من نوعية الساحة الجراحية لكنه حرّض حماضاً لبنياً وزاد من فرط الكربمية .

لقد قلل استخدام نتروبروسيد الصوديوم في استئصال البروستات من كمية الدم المفقود بشكل أكثر من تقليل الدم في التخدير بالإيزوفلوران مع فنتانيل (١٢٦٠مل مقابل ١٨٢٠مل و ١٩٢٠مل على التتابع) كما أنقص التكلفة الإجمالية بحوالي ٤٠% [٩١] .
تم التوصل إلى نتائج مشابهة عند استخدام نتروبروسيد الصوديوم لوحده أو بالمشاركة مع تمديد الدم أثناء التخدير بالديسفلوران- فنتانيل عند الكلاب (٧٨٨ مل مقابل ٨٦١مل و١٣٣٥مل على التتابع)[٩٢] . وعلى أية حال ، تم وصف زيادة في استجابة المرحلة الحادة عند الكلاب وترافقها مع نتروبروسيد صوديوم[٩٣] .
على الرغم من المقدرة الجيدة لنتروبروسيد الصوديوم على تأمين انخفاض ضغط مضبوط بشكل جيد ، إلا أن تأثيراته الجانبية والتي تتمثل في جزء منها بتسرع المناعة تحتاج إلى مراقبة للضغط الشرياني والاضطرابات الاستقلابية بوساطة قثطرة شريانية. وبينما ذكر كدواء مرجعي ، إلا أنه يمكن استبداله بتقنيات فعالة تعتمد على التخدير الذي يحسن نسبة الفائدة/ الخطورة في انخفاض الضغط المضبوط[٧٣,٥٧] .

نتروغليسيرين (Nitroglycerin) :

موسع وعائي مباشر غير نوعي يؤثر على السعة في الأوعية الوريدية وبشكل أقل على الشرايين . نصف عمره قصير وليس له مستقبلات سامة سريرياً . يزيد حجم الدم الوريدي وينقص العود الوريدي وبذلك ينقص النتاج القلبي . تكون الاستجابة الأدرينرجية معطلة جزئياً بالأدوية المخدرة مما يحد من التقبض الشرياني الناتج عن هذه الظاهرة [٩٤] . وبالمقارنة مع نتروبروسيد الصوديوم ، لايعد نتروغليسرين فعالاً في تحريض انخفاض الضغط كما أنه أبطأ بكثير، لكنه لا يسبب ارتفاع ضغط ارتدادي أو نقص تروية قلبية ولا ينتج عنه مستقلبات سامة [٩٥]. وبصورة عامة ، يترافق نتروغليسيرين مع تسرع قلب وزيادة في حجم الدم الدماغي[٩٦] وزيادة في التحويل shunting داخل الرئة مقارنة بنتروبروسيد الصوديوم .
وبما أن هبوط الضغط يعتمد على حجم الدم الكلي ، يمكن أن يحدث انخفاض زائد في الضغط الشرياني عند المرضى ذوي حجم الدم المنخفض ، ويمكن أن يؤثر على الجريان الدموي الإكليلي .

يمكن أن تتبع كميات نتروغليسيرسن الأكثر من ٥ ملغ/ كغ زيادة في متيهموغلوبين الدم . ويكون نقص تراص الصفيحات [٩٨,٩٧] أقل مما هو عليه في نتروبروسيد الصوديوم كما أنه لا يغير من الإرقاء[٩٩] .

أظهرت الدراسات أن استخدام نتروغليسيرين لوحده[١٠٠,١٠١,١٠٢] أو مع حاصرات β[١٠٣] يؤمن انخفاضاً ملحوظاً في الضغط الشرياني ، كما ينقص الضياع الدموي والحاجة إلى نقل الدم وذلك بدون ملاحظة أية اختلاطات في حين أنه أنقص خطر السمية الكبدية التي يحدثها سيفوفلوران من خلال إنقاص جرعة السيفوفلوران المستخدم ، إلا أنه أقل فاعلية من الإيزوفلوران في تقليل النزف أثناء جراحة الفك السفلي[١٠٠].

بالخلاصة ، لم يُظهر نتروغليسيرين مقارنة بالموسعات الوعائية مثل نتروبروسيد الصوديوم أنه أكثر مقدرة على تقليل النزف ، ولكنه أفضل من نتروبروسيد الصوديوم من حيث مقارنة نسبة الفائدة / الخطورة ، ومايزال يحتاج إلى مراقبة كافية . وبالمقارنة لا تحتاج تقنية انخفاض الضغط المضبوط بالريمي فنتانيل مثل هذا البروتوكول.

الأدينوزين (Adenosine) :

مادة طبيعية تستخلص من البورينات . يتشكل أدينوزين من استقلاب أدينوزين ثلاثي الفوسفات بعد إعطائه وريدياً ، ويؤدي الاستقلاب الإضافي إلى تشكيل حمض البول. يسبب أدينوزين توسعاً شريانياً جهازياً أو إكليلياً معتمداً على الجرعة . يؤدي تطبيقه إلى زيادة فاعلية الرينين البلاسمي[١٠٤] ومستويات كاتيكولامين[١٠٥] بالإضافة إلى زيادة في الجريان الدموي الدماغي وتعطيل التنظيم الذاتي للدوران الدماغي المجهري[١٠٦,١٠٧].

ويبلغ العمر النصفي للأدينوزين في البلاسما حوالي ١٠- ٢٠ ثانية وهذ ما يجعله مفيداً عند إعطائه عبر قثطرة وريدية مركزية . ونظراً لأنه يتخرب ويفقد تأثيره سريعاً، تتم الحاجة إلى جرعات عاليه منه . بصورة عامة ، يمكن تجاوز هذه الظاهرة بإضافة ديبيريدامول الذي يثبط تخرب الأدينوزين .

وبالرغم من أن الأدينوزين لا يؤدي إلى تسرع المناعة أو ارتفاع ضغط ارتدادي أو تسرع قلب ، إلا أنه يبطء النقل داخل القلبي ويزيد إمكانية حصول نقص تروية قلبية[١٠٨] .

ألقت بعض الدراسات الضوء على التأثير الضار المقبض للأوعية ما قبل الكبية والذي يؤدي إلى نقص التصفية الكبية والجريان الدموي الكلوي[١٠٩]، ويمكن الوقاية من ذلك بإعطاء مضادات مستقبلات الأدينوزين A1 الانتقائية[١١٠] . ذكر أيضاً التشنج القصبي[١١١] وتشمل الآلية الافتراضية له التأثير المباشر للأدنيوزين على العضلات الملس للقصبات وتحرير الهيستامين من الخلايا البدينة والتحريض الكولنرجي وتحريض مستقبلات الأدينوزين وتبدلات مستويات الأدينوزين الحلقي أحادي الفوسفات داخل الخلايا . يعد ادينوزين منتجاً غالباً ويتطلب مشاركته مع استخدام ديبيريدامول للحد من الجرعة المطلوبة وتأثيراته الجانبية . استخدم أيضاً بالمشاركة مع حصار العصب والإيزوفلوران حيث أدت هذه المشاركة إلى خفض الجرعة المطلوبة ، وفي هذه الدراسة أيضاً أدى إلى تقليل الضياع الدموي بشكل واضح في جراحة الفك السفلي[١١٢].

وبالمقارنة مع الموسعات الوعائية الأخرى ، لا يملك الأدينوزين أفضل نسب الفائدة/ الخطورة كما أنه يملك تكلفة علاجية مرتفعة . والأهم من ذلك أنه يمكن التوقع بأن نسبة الفائدة/ الخطورة أقل من التخدير الشوكي منخفض الضغط أو التخدير بالريميفنتانيل منخفض الضغط .

البروستاديل (Alprostadil) :

مادة طبيعية تسبب انخفاضاً في الضغط الشرياني عبر إنقاص المقاومة الوعائية. يملك البروستاديل تأثيرات عدة تتمثل بأنه يثبط تجمع الصفيحات ويتدخل في الاستجابة المناعية ، كما يمتلك تأثيراً مضاداً للالتهاب ويحرض عامل التخثر العاشر. وعموماً يعمل على الحد من تسرع القلب الانعكاسي الملاحظ مع الموسعات الوعائية الأخرى . يستقلب بسرعة كبيرة حيث يمكن استخدامه بالتسريب المستمر. يطرح ٧٠% من الدواء بوساطة الرئتين عند المرور الأول في حين أن المستقبلات تطرح في الكلية. يزيد بروستاديل التأثيرات الجانبية على الجريان الدموي الدماغي والتنظيم الذاتي للأوعية الدماغية[١١٣] والمشاهد عند استخدامه في الجراحة العصبية والقلبية[١١٤,١١٥]. تشمل التأثيرات الجانبية الملاحظة عند استخدام البروستاديل التثبيط التنفسي المؤدي

إلى زلة تنفسية وتضيق قصبي وبطء قلب وألم بطني وإسهال وترفع حروري . أظهرت دراسة سريرية واحدة أن الاستخدام المطول للبروستاديل (> ١٢٠ دقيقة) مع تقليل الدم خلال جراحة الورك قد أدى إلى قصور كبدي[١١٦]. وتؤدي مشاركة بروستاديل مع الإيزوفلوران مع تقليل الدم إلى زيادة فعالية جهاز رنين- انجيوتنسين- الدوستيرون[١١٧]. أظهرت الدراسات أن لدى استخدام خافض ضغط أثناء التخدير بالإيزوفلوران ، لم يعدل البروستاديل من الجريان الدموي النخاعي في جراحة العمود الفقري مقارنة بتريميثافان[١١٨,١١٩]، لكنه حسّن النتاج القلبي (تمّ تقييمه بالإيكو القلبي) وذلك وبالحفاظ على المقوية الوريدية خلال جراحة الركبة مقارنة بتريميثافان، ولم يغير بروستاديل من قبط الأوكسجين وإطراح ثنائي أكسيد الكربون في جراحة الصدر او جراحة غشاء الطبل كما يفعل نتروغليسيرين . وبالمشاركة مع الإيزوفلوران أوالسيفوفلوران يعمل البروستاديل على إنقاص الضياع الدموي خلال جراحة الورك ، لكنه يسبب التهاب أوردة في مكان الوخز[١٢٠]. إن نسبة الخطورة / الفائدة للبروستاديل في انخفاض الضغط المضبوط غير مفضلة ، كما يجب أخذ التأثيرات الجانبية بالحسبان ومقارنتها بالتقنيات الأخرى المذكورة سابقاً .

حاصرات قنوات الكالسيوم (Calcium channel Antagonists) :

تشمل حاصرات قنوات الكالسيوم: فيراميل (verapamil) وديلتيازيم (diltiazem) ونيكاردبين (nicardipine) ونيفيدبين (nifedipine) . وعلى الرغم من اختلافها إلا أن جميعها تثبط دخول الكالسيوم إلى داخل الخلايا عبر أقنية الكالسيوم . لم يستخدم نيفيدبين أبداً في خفض الضغط المضبوط ، وأُستخدم فيراميل مرة واحدة فقط عام ١٩٨١ في دراسة بدون مجموعة شاهد[١٢١].

ورغم اختلاف الخصائص الفيزيولوجية لكل دواء ، إلا أنها بشكل كلاسيكي تؤدي جميعها إلى توسع وعائي ونقص في فرط تقلص العضلة القلبية وتسريع النقل . يمتلك نيكاردبين تأثيراً موسعاً وعائياً محيطياً وهذا عائد لإرخاء العضلات الملس وبشكل خاص إلى التثبيط العصبي الودي . ورغم تناقص قوة تقلص العضلات القلبية بوساطة كلا الدوائين ، إلا أن الاستجابة الودية تعاكس تناقص التأثير في التقلص العضلي

وتزيد من الحصيل القلبي . أُستخدم ديليتازيم ونيكاردبين بنجاح كدوائين مساعدين لتقليل الضياع الدموي وإنقاص جرعة نتروبروسيد الصوديوم إلى النصف في جراحة العمود الفقري . تمتلك نيكاردبين- ديهيدروبيريدين- تاثيراً موسعاً وعائياً على الأوعية الجهازية والإكليلية والدماغية مع تأثيرات مفيدة على قلوصية العضلة القلبية والجريان الرئوي عند الكلاب .

لم تغير مشاركة ديلتيازيم مع نيكاردبين من التبدلات القلبية في معدل القلب والمحرضة ودياً خلال خفض الضغط المضبوط أكثر من نيكاردبين لوحده . وبخلاف نتروغليسيرين وبروستاديل يسبب نيكاردبين نقصاً في التنظيم الذاتي للجريان المجهري الدماغي أثناء التخدير بالبروبوفول مع فنتانيل .

كما أُستخدام نيكاردبين بشكل رئيس في الجراحة العظمية حيث قلل الضياع الدموي كنتيجة لإنخفاض الضغط المطوّل أحياناً، وهكذا تجنب ارتفاع الضغط الارتدادي رغم ازدياد فعالية رينين البلاسما وسويات كاتيكولامين[١٢٢] . وفي جراحة العمود الفقري ، قلل نيكاردبين من الضياع الدموي بنفس المقدار لدى استخدام الإيزوفلوران، في حين أنه زاد من الجريان الدموي للعضلات الفقرية لدى قياس سرعة الجريان بالليزر دوبلر. ذكرت أيضاً فائدة وفعالية نيكاردبين في جراحة الأطفال بالترافق مع الإيزوفلوران وسوفنتانيل[١٢٣،١٢٤].

فينولدوبام (Fenoldopam) :

وهو موسع وعائي مباشر وشاد انتقائي لمستقبلات الدوبامين المحيطية DA_1 التي تؤثر على الدوران الكلوي والإكليلي والدماغي والعضلي الهيكلي والحشوي . يؤدي فينولدوبام إلى توسع شرياني ويخفض الضغط الدموي مقارنة بنتروبروسيد الصوديوم، ويزيد الجريان الدموي الكلوي[١٢٥] ويسبب الإدرار دون ارتفاع الضغط الاتدادي[١٢٦] أُستخدم في ارتفاع الضغط الشديد ، وعند الأطفال وفي الشفاء من الجراحة القلبية دون تعطيل عودة الدوران الإكليلي أو التسبب بتشنج إكليلي ، لكنه يزيد الضغط داخل العين. وتبين أنه يحافظ على الجريان الكلوي والتصفية الكبية أثناء انخفاض الضغط عند الكلاب ، ويؤدي إلى تناقص في الجريان الدموي الدماغي رغم الحفاظ على

الضغط بوساطة فينيل ايفرين وفي دراسة تراجعية عند الأطفال، كان فينولدوبام فعالاً وجيد التحمل في انخفاض الضغط المضبوط ، لكن قدرته على تقليل الضياع الدموي في جراحة العمود الفقري لم تقيّم في هذه الدراسة . وهناك حاجة لمزيد من التقييم لكفاءة فينولدوبام وتأثيراته الجانبية في هذا المجال .

مثبطات الجهاز العصبي الذاتي(inhibitors of the Autonomic Nervous System):

تريميثافان كامسيلات (Trimethaphan Camsilate) :

يقوم بحصار النقل المشبكي للعقد العصبية الودية، وهكذا يحرض التوسع الوعائي الشرياني والوريدي وينقص قلوصية العضلة القلبية والحصيل القلبي[١٢٧] بدون استجابة عصبية ودية غدية أو تبدل في فعالية رينين البلاسما وبدون ارتفاع ضغط ارتدادي بعد إيقاف الدواء . وعموماً قد يسبب استمرار حصار الودي تسرع قلب وتوسع حدقة واحتباس بول . ويكون توسع الحدقة نتيجة إحصار العقدة الهدبية كما يمكن أن يؤدي إلى خطر نقص التروية الدماغية. ويعد تريميثافان كامسيلات بالمقارنة مع الأدوية التي سبقت مناقشتها ، لا يسبب توسعاً في الأوعية الدماغية و يمتلك تأثيرات صغرى على الضغط داخل القحف ويحترم إلى حد معين التنظيم الذاتي للجريان الدموي الدماغي . وعموماً، يتأثر الدوران النقوي بالتريميثافان أكثر من بروستاديل خلال جراحة العمود الفقري . وأظهرت دراسة على الجرذان أنه حتى بوجود ضغط شرياني وسطي منخفض جداً (٣٠ ملمز) تمّ الحفاظ على الجريان الدموي الدماغي عند قيمه الصحيحة مع استخدام نتروبروسيد الصوديوم وبشكل أقل مع تريميثافان .

يُستقلب تريميثافان بوساطة الكولين استيراز البلاسمي ويمتلك عمر نصفي قصير جداً، ويطرح عبر الكليتين . كما يمكن أن يسبب تسرع مناعة الذي من شأنه أن يؤدي إلى تحرير هيستامين وتشنج قصبي . ويثبط تريميثافان الكولين استراز البلاسمي ، وبذلك يطيل تاثير الكورار . أدت هذه المساوئ إلى تراجع استخدامه لاسيما في الجراحة العصبية حيث تلاحظ هذه المساوئ .

كلونيدين (Clonidine) :

شاد لمستقبلات ألفا-٢ المركزية ، يقلل من نبضات الجهاز الودي وينتج عن ذلك تباطؤ قلب وانخفاض في الضغط ، مما يقترح استخدامه كدواء مساعد لأدوية أخرى في انخفاض الضغط المضبوط (الإيزوفلوران، لابيتالول، يورابيديل) . يسمح الكلونيدين بخفض تراكيز هذه الأدوية مما يؤدي إلى إنقاص التأثيرات الجانبية لها (تسرع قلب ، السمية ، ارتفاع الضغط الارتدادي) ، في حين يعزز تأثيرها الخافض للضغط[١٢٨] . بصورة عامة ، أُستخدم بنجاح فقط كدواء فموي تحضيري لأنه يمتلك تأثيراً مطولاً وغير متوقع .

ولدى مشاركته مع البروستاديل ، يقلل كمية البروستاديل المطلوبة للوصول إلى المستوى المرغوب من انخفاض الضغط المضبوط . كما يؤدي إلى انخفاض واضح في الضياع الدموي[١٢٩] .

يورابيديل وفنتولامين (Urapidil and Phentolamine) :

يسببان توسعاً وعائياً عبر مستقبلات ألفا-٢ المحيطية . بالإضافة إلى أن يوربيدايل يتداخل مع مستقبلات سيروتونين في الجملة العصبية المركزية ، الأمر الذي يفسر غياب استجابة الجهاز العصبي الودي[١٣٠,١٣١]. تمتلك هذه الأدوية تأثيرات خفيفة على الدوران الدماغي لكنها لا تؤدي إلى انخفاض الضغط الدموي بشكل كافٍ ، ولا توجد دراسات كافية حول هذا الاستطباب .

لابيتالول (Labetalol) :

حاصر تنافسي لمستقبلات بيتا ١ و٢ ومستقبلات ألفا١ الأدرينرجية ، ينقص قلوصية العضلة القلبية ومعدل ضربات القلب بسبب تأثيره على مستقبلات بيتا الأدرينرجية ويسبب توسعاً وعائياً بسبب تأثيراته الحاصرة على مستقبلات ألفا الأدرينرجية . يعدّ بدء تأثيره بطيئ (٥-١٠دقائق) مع ذروة تأثير من ١-٣ ساعات . يمتلك تأثيراً غير متوقع ، وتعتمد فعاليته على طريقة التخدير المتبعة . وتكون الجراحة مثالية مع استخدام الإيزوفلوران[١٣٢,١٣٣]. ولا يغير لابيتالول من الجريان الدموي الدماغي لكنه يمتلك جميع التأثيرات الجانبية لحاصرات بيتا الأدرينرجية مثل خطر حصار النقل

داخل القلب والتشنج القصبي وقصور القلب وانخفاض الضغط المطول . وبهذا تمّ الحد من استخدامه لهذا الاستطباب .

الإيزمولول (Esmolol) :

حاصر قصير التأثير لمستقبلات بيتا-١ القلبية الأدرينرجية . يبدء تأثيره تقريباً بعد ٣ دقائق ويدوم تأثيره ١٠ دقائق . يتحلمه بوساطة استيراز الكريات الحمراء ولا يعتمد إطراحه على الوظيفة الكبدية أو الكلوية . ويمكن استخدامه لوحده أو بالمشاركة مع أدوية أخرى ، يعمل على إنقاص الحصيل القلبي بإنقاص معدل ضربات القلب[٥٧]، وإنقاص فعالية رينين البلاسما ومستويات الكاتيكولامين الذي يؤدي إلى انخفاض الضغط الشرياني[١٣٤] وزيادة المقاومة الوعائية المحيطية ، مما يؤدي إلى نقص قلوصية العضلة القلبية[١٣٥] . يوجد خطر حدوث قصور قلبي ، لذلك يجب استخدام إيزمولول بخدر[١٣٦] .

وفي جراحة الفك السفلي[١٣٦] قلل الإيزمولول من الضياع الدموي وحسن من نوعية الساحة الجراحية أكثر من نتروبروسيد الصوديوم . ولدى مقارنته بنتروبروسيد الصوديوم وريميفنتانيل ، قلل الإيزمولول الجريان الدموي في الأذن الوسطى وحسّن نوعية الساحة الجراحية في جراحة غشاء الطبل ، لكن بدون اختلاطات استقلابية ، بينما قلّل من التنظيم الذاتي للجريان المجهري لكن دون تعطيله[٥٧] . ومقارنة بالتقنيات الأخرى لانخفاض الضغط المضبوط مثل التخدير الإنشاقي أو التخدير بالريمي فنتانيل ، لا تعد نسبة الفائدة/ الخطورة للإيزمولول نسبة مفضلة .

مثبطات الأنزيم القالب للأنجيوتنسين ACE:

استخدمت مثبطات ACE (كابتوبريل- اينالابريل) كأدوية مساعدة في انخفاض الضغط المضبوط . وإن خصائص الحرائك الدوائية لها (طول فترة التأثير وتأخر زمن بدء التأثير والإطراح) يثير تأثيرات غير متوقعة . وينتج التأثير الخافض للضغط لمثبطات ACE عن تثبيط التقبض الوعائي المباشر للانجيونيسين II . وتستخدم كأدوية تحضيرية فموية . ويتمثل دور كابتوبريل واينالابريل في إزالة استجابة الجهاز العصبي الودي التي تحدث عند إعطاء الموسعات الوعائية وينقص كمية نتروبروسيد

الصوديوم المطلوبة[١٣٧]. وتكمن خطورة استخدام كابتوبريل في خطر الفشل الكلوي في حال وجود تضيق سابق في الشريان الكلوي ، بسبب التوسع الوعائي في الشريان الصغير الصادر والانخفاض الناجم في ضغط الرشح الكبي . عملت مشاركة كابتوبريل مع فنتانيل وبروبوفول، مقارنة بنتروبروسيد صوديوم ، على تقليل الضياع الدموي وتحسين نوعية الساحة الجراحية في جراحة الجيوب التنظيرية[١٣٨] .

التوجه الحديث في خفض الضغط الشرياني المضبوط :

في ضوء المقالات الحالية ، تؤمن مشاركة ريميفنتانيل مع مخدر انشاقي أو بروبوفول أفضل تقنية لإنخفاض الضغط المضبوط بالنظر إلى معدل الفائدة / الخطر، لأنه كتقنية تخديرية معيارية لا يحتاج إلى خافض ضغط دموي بالإضافة إلى تأثيراته الجانبية لتقيلل النزف ونقل الدم .

الفصل الثامن

علاقة التوتر الشرياني بالنزف

أهمية خفض الضغط المضبوط في المحافظة على حجم الدم أثناء الجراحة :

١- القدرة على تحسين نوعية الساحة الجراحية :

توجد بضعة دراسات فقط تؤيد فوائد خفض الضغط المضبوط مقارنة مع التقنيات الأخرى في تحسين جودة الساحة الجراحية ، بسبب صعوبة إيجاد المعايير الموضوعية والكميات المحدودة بعيداً عن المقاربة النوعية للسؤال .

يؤدي خفض الضغط الشرياني الوسطي من ٩٠ ملم زئبقي إلى ٥٠- ٦٥ ملم زئبقي أو الضغط الدموي الانقباضي من ١٢٥مام زئبقي إلى ٧٠ - ٩٠ ملم زئبقي خلال جراحة الجيوب التنظيرية[١٣٩] وقطع عظم الفك السفلي[١٤٠]وتصنيع غشاءالطبل[١٤٢,١٤١]إلى توفير ساحة جراحية جيدة .

٢- القدرة على تقليل الضياع الدموي ونقل الدم :

تمت مناقشة قدرة خفض الضغط المضبوط على تقليل الضياع الدموي خلال نصف القرن الماضي ، ونشرت أول مقالة مضبوطة من قبل Echenhoff و Rich [١٤٣] في عام ١٩٦٦ . تألفت هذه الدراسة من مجموعتين من المرضى (١١٥ مريض خفض ضغط مضبوط و١١٦ مريضاً شاهداً) وحيث أظهرت انخفاضاً كبيراً ٥٠% في الضياع الدموي عند انخفاض الضغط الشرياني الوسطي إلى ٥٥-٦٥ ملم زئبقي .

استمرت الدراسات فيما بعد في إظهار فاعلية مستويات الضغط هذه بمقارنة الأدوية الجديدة بمجموعات شاهدة أو الأدوية القديمة . أنقص خفض الضغط المضبوط كمية الدم الضائع إلى النصف (من ٣٠٤ مل إلى ١٨٦ مل) في قطع عظم الفك السفلي[١٤٤] وإلى النصف أيضاً (من ١٢٩٧ مل إلى ٧٦١ مل) في جراحة العمود الفقري عند الأطفال[١٤٥]، و(من ١٨٠٠ مل إلى ١٠٠٠ مل) في جراحة الركبة التصنيعية مع استخدام قاطع النزف[١٤٦] ، وقلل من الضياع الدموي من(٦٦٧ مل إلى ٤٨٠ مل)[١٤٧] في جراحة استبدال الورك الكلي . وكمثال آخر: قلل انخفاض الضغط المضبوط الدم

الضائع من (١٩٢٠ مل إلى ١٢٦٠ مل) ومن (١٣٣٥ مل إلى ٧٨٨ مل) في استئصال البروستات الجذري .

تقنيات تخفيض الضغط المضبوط تبعاً للاختصاص الجراحي :

جراحة الأنف والأذن والحنجرة :

يحتاج الجراحون إلى ساحة جراحية خالية من الدم في عمليات الأذن وذلك بسبب الخصائص المجهرية لهذه المنطقة ، إذ بإمكان قطرات قليلة من الدم أن تمنع الرؤية. وهنا يستطب خفض الضغط المضبوط بسبب نسبة الصعوبة العالية واستحالة السيطرة على النزف باستخدام ملاقط على الأوعية الواردة (الشريان الفقري القاعدي والشريان السباتي الظاهر) ، ويعد هذا أكثر في جراحة الجيوب التنظيرية [١٤٨] .

أظهرت الدراسات العشوائية [١٤٩] فعالية بعض تقنيات خفض الضغط المضبوط في تقليل النزف وتحسين نوعية الساحة الجراحية . ترافقت القياسات الحيوية الدوائية مع القياسات الفيزيائية مثل رفع الرأس بوضعية ١٥- ٢٠° كما استخدم تاريخياً وبنجاح كل من نتروبروسيد الصوديوم وبروبرانولول والإزمولول ولابيتالول ونتروغليسيرين وبروستاديل وكلونيدين ويورابيديل وكابتوبريل والريمي فنتانيل جدول (١-٨) .

الجدول (١-٨): الأدوية المستخدمة في خفض الضغط المضبوط لجراحة الأنف والأذن والحنجرة

الدواء	الجرعة	التخدير	المحاسن	المساوئ
نتروسيد صوديوم	٠.٢٥ مكغ/ كغ/ د وريدي	ايزوفلوران لجراحة الجيوب التنظيرية. بروبوفول والفنتانيل لترقيع غشاء الطبل	⬇ النزف ⬇ الجريان الدموي للأذن الوسطى ⬆ نوعية الساحة الجراحية	↓وظيفة التنظيم الذاتي حماض لبني فرط كربمية
ايزمولول	١٠٠-٣٣٠ مكغ/كغ/دقيقة وريدي	- فنتانيل +ايزوفلوران الفنتانيل+بربوفول	⬇ جريان الدم إلى الأذن الوسطى ↑نوعية الساحة الجراحية	قصور قلب ↓وظيفة التنظيم الذاتي
كلونيدين	٣٠٠ مكغ فموي	فنتانيل(٥٧- ٧٩) مكغ /كغ وايزوفلوران بحجم ٠.٦٣-١.١%	⬇ النزف	
بروبرانولول+ نتروبروسيد الصوديوم	٧.٢٥ ملغ/كغ/د وريدي ٢.١ مكغ/كغ/د وريدي	مورفين+ بروبوفول مورفين+ ثيوبنتال+ هالوثان	⬇ تسرع قلب	تسرع قلب
كابتوبريل	١٢.٥ ملغ فموي	فنتانيل+ بروبوفول لجراحة الجيوب التنظيرية	⬇ النزف	لا يوجد تحسّن مقارنة مع نتروبروسيد صوديوم وريدي ١-٢.٥مكغ/كغ/د
الفنتانيل		إيزوفلوران في جراحة الجيوب التنظيرية	↓النزف	الضياع الدموي أكثر من الريمي فنتانيل مع البربوفول
سوفنتانيل		سبفوفلوران	⬇ النزف	الضياع الدموي أكثر من ريميفنتانيل مع بروبوفول
فنتانيل		ايزوفلوران	⬇ النزف	الضياع الدموي أكثر من ريميفنتانيل مع بروبوفول
نتروغليسرين أو البروستاديل **ريمي فنتانيل**	٥مكغ/ كغ/ دوريدي ٠.٣ مكغ/ كغ/ د وريدي ٠.٢-٠.٥ مكغ / كغ / دوريدي	تخدير إنشاقي في تصنيع غشاء الطبل. بروفول(٢مكغ/مل) ديسفلوران أو إيزوفلوران أوسيفوفلوران	↑نوعية الساحة الجراحية ⬇ الجريان الدموي إلى الأذن الوسطى ↑نوعية الساحة الجراحية	لا تبدل في قبط الأكسجين أو طرح ثنائي أكسيد الكربون ⬇ وظيفة التنظيم الذاتي

جراحة العمود الفقري عند الأطفال:

أمّن كل من الهالوثان والإيزوفلوران والسيفوفلوران خفضاً مضبوطاً في الضغط خلال جراحة العمود الفقري عند الأطفال وأدت إلى نتائج جيدة عند استخدامها لوحدها أو مع نيكاردين أو نتروبروسيد صوديوم أو فينولدوبام . وأمّن استخدام الريميفنتانيل مع السيفوفلوران (٢%) عند الأطفال خفضاً مضبوطاً في الضغط أثناء جراحة الأذن الوسطى وقلل من الجريان الدموي للأذن الوسطى (لدى قياس سرعة الجريان بالليزر– دوبلر) مع تأثير معتدل على التنظيم الذاتي للدوران المجهري وأمّن ظروفاً جراحية جيدة بدون أية اختلاطات جدول (٢–٨) .

جراحات أخرى:

تمت جدولة الدراسات حول الاستخدام المحدد للأدوية في خفض الضغط المضبوط في الجراحة العظمية الجدول (٣–٨) وجراحة الوجه والفم والفك العلوي الجدول (٤–٨) والجراحة البولية الجدول (٥–٨) والجراحة العصبية الجدول (٦–٨) .

الجدول (٢–٨) : الأدوية المستخدمة في خفض الضغط المضبوط بالنسبة لجراحة الأطفال

الدواء	الجرعة مكغ/كغ/د	التخدير	المحاسن	المساوئ
نيكاردبين	٠.٥-٧ وريدي	ايزوفلوران+ سوفنتانيل في جراحة العمود الفقري	↓ ضياع الدم أكثر من نتروبرسيد صوديوم ٠.٢-١ مكغ/كغ/د. ↑ الجريان الوريدي القطني	انخفاض ضغط مطول لمدة ٢٧ دقيقة
فينولدوبام	٠.٥- ١.٤ وريدي	ايزوفلوران+ ريمفنتانيل في جراحة العمود الفقري	↓ الضياع الدموي	↓ ضغط الأكسجين
رييمفنتانيل	٠.٢- ٠.٥ وريدي	سيفوفلوران ٢% Mac في جراحة الأذن الوسطى	↓ جريان الدم في الأذن الوسطى. ↑ نوعية الساحة الجراحية	↓ وظيفة التنظيم الذاتي
نتروسيد صوديوم	٠.٢٥ وريدي	سيفوفلوران٢% Mac + الفنتانيل في جراحة الأذن الوسطى	↓ جريان الأذن الوسطى. ↑ نوعية الساحة الجراحية	↓ وظيفة التنظيم الذاتي- حماض لبني وفرط كربمية
كلونيدين	٥ مكغ/كغ وريدي	ايزوفلوران+ فنتانيل في جراحة الفم والوجه والفك السفلي	↑نوعية الساحة الجراحية. ↓ ايزوفلوران و ↓ فنتانيل و ↓ لابيتالول	

الجدول(٣-٨) : الأدوية المستخدمة في خفض الضغط المضبوط في الجراحة العظمية

التقنية	الجرعة	التخدير	المحاسن	المساوئ
فوق الجافية روبيفاكائين ١%	٥مل فوق الجافية	٢٥-٣٥مل روبيفاكائين ١%في القطاع الجلدي ص١-ص٢ في تصنيع مفصل الركبة أو الورك	⬇ النزف ٦٠٠-١١٠٠مل أقل من بروبرفول/ ريميفنتانيل	
شوكي بوبيفاكائين ٥%	٢ مل داخل القراب	بوبيفاكائين في القطاع الجلدي ص١٠		النزف ١٠٠٠-١٨٠٠ مل
البروستاديل+ تمديد الدم سوي الحجم		ايزوفلوران في تصنيع مفصل الورك	نقل دم ١.٣ وحدة	
نتروغليسرين	١-٢ ملغ/ كغ/د وريدي	ايزوفلوران في تصنيع مفصل الورك	نقل دم ٢.٣ وحدة	
ايزوفلوران		ايزوفلوران في تصنيع مفصل الورك	نقل دم ٢.٧ وحدة	الثباتية الهيموديناميكية أقل من ديسفلوران
ديسفلوران		ديسفلوران في جراحة العمود الفقري	ثباتية هموديناميكية	
تريميثافان	٢٦.٧مكغ/كغ/د وريدي	سيفوفلوران	لا يوجد عسرة وظيفة كبدية	⬇ الجريان الدموي فوق الجافية
سيفوفلوران		سيفوفلوران		عسرة وظيفة كلوية
بروستاغلاندين E_1	٠.١٤٢ مكغ/كغ/د وريدي	سيفوفلوران	لا توجد عسرة وظيفة كبدية ⬆ الحصيل القلبي	
نتروغليسرين	٤.٧ مكغ/كغ/د وريدي	سيفوفلوران	لا توجد عسرة وظيفة كبدية	

الجدول (٤– ٨): الأدوية المستخدمة في خفض الضغط المضبوط في جراحة الفم والوجه والفك العلوي

الدواء	الجرعة	التخدير	المحاسن
ايزوفلوران	٠.٥- ١%	ايزوفلوران لقطع عظم الفك السفلي	ظروف جراحية جيدة
نتروغليسرين	٠.٥-١.٥ مكغ/كغ وريدي	ايزوفلوران لقطع عظم الفك السفلي	ظروف جراحية جيدة
فنتانيل	٣٠ مكغ/كغ وريدي	حصار العصب	⬇ الضياع الدموي
نيكاردبين	١-٧ مكغ /كغ/ د وريدي	حصار العصب	⬇ الضياع الدموي
أدينوزين	٥- ٥٠ مكغ/كغ/د وريدي	حصار العصب	⬇ الضياع الدموي

الجدول(٥–٨) : الأدوية المستخدمة في خفض الضغط المضبوط في الجراحة البولية

التقنية	الجرعة (مكغ/كغ/د)	التخدير	المحاسن	المساوئ
نتروبروسيد صوديوم	١ (تقديرياً)	ايزوفلوران+ فنتانيل في استئصال البروستات	⬇ النزف(١٢٦٠ مل) أكثر من تمدد الدم (١٨٢٠ مل) أو الغفل (١٩٢٠ مل). ⬇ التكلفة ٤٠%	
نتروبروسيد صوديوم	١ (تقديرياً)	ديسفلوران+ فنتانيل في استئصال البروستات	⬇النزف (٧٨٨ مل) أكثر من تمديد الدم (٨٦١ مل) أو الغفل (١٣٣٥/ مل)	⬆استجابة الطور الحاد

الجدول (٦–٨): الأدوية المستخدمة في خفض الضغط المضبوط في الجراحة العصبية

التقنية	الجرعة	التخدير	المحاسن	المساوئ
نتروبروسيد صوديوم + اينالابريل	٠.٦ مكغ/كغ/د وريدي ٠.١ ملغ/كغ فموي	التخدير المتوازن في إصلاح أم الدم داخل القحف+ اينالابريل مقابل الشاهد	ساحة جراحية مرضية	زيادة الحاجة إلى نتروسيد صوديوم
نتروسيد صوديوم شاهد	١.٤ مكغ/كغ/د وريدي			
نتروبروسيد صوديوم	٣٠٠ مكغ/كغ/د وريدي	ايزوفلوران	ساحة جراحية مرضية	

الخلاصة :

مـايزال لخفـض الضـغط المضـبوط دور هـام فـي تقليـل النـزف أثنـاء العمـل الجراحـي والمحافظـة علـى حجـم الـدم . ويوصـى بـه لتقليـل النـزف الجراحـي فـي الجراحـات التـي تتطلب ساحة جراحية خالية من النزف مع إمكانية محتملة للنزف الخفيف أو المعتدل كمـا فـي الجراحـة المجهريـة (الأذن الوسـطى) والجراحـة العينيـة والجراحـة العصـبية فـي ضوء نسبة الفائدة/ الخطورة . لا تظهر الفائدة أعلى من الخطورة بكثير إذا أخذنا بعين الاعتبـار التـأثيرات الضـارة لأدويـة محـددة وتكلفـة المعالجـة المعتبـرة لـبعض الأدويـة ومخـاطر تقنيـات المراقبـة مثـل القثطرة الشريانية المطلوبـة لبعض الأدوية . أدى التأثير الخـافض للضـغط للأدويـة الانشـاقية الجديـدة (إيزوفلـوران وديسـفلوران وسـيفوفلوران) أو التخـدير الوريـدي الكامـل بـالبروبوفول مضـافاً إليهـا الأفيونـات الجديـدة سـهلة الضـبط (ريمفنتانيـل) إلـى تجنـب اسـتخدام خافضـات الضـغط القويـة ، وهكـذا حسّـن مـن نسـبة الفائدة/ الخطورة . يمكن التخدير بخفض الضغط المضبوط باستخدام تراكيز سريرية معيارية دون قثطرة شريانية .

الفصل التاسع

الحرائك الدوائية

مع بدء انخفاض التركيز البلازمي للدواء يغادر جزء منه الأعضاء غزيرة التروية للحفاظ على حالة التوازن وإن عود التوزع هذا مسؤول عن زوال تأثيرات العديد من الأدوية التخديرية .

إن الأدوية التي لاترتبط بالبروتينات البلازمية ترشح بحرية من البلازما إلى الأنابيب الكلوية ومن ثم يعاد امتصاص الجزء غير المؤين منها بينما يطرح الجزء المؤين مع البول .

يتناسب العمر النصفي الإطراحي الخاص بالدواء طرداً مع حجم توزعه وعكساً مع معدل تصفيته .

يتم تحديد التركيز البلازمي للدواء اعتماداً على ستة معايير ومعطيات حرائكية دوائية وليس بناءاً على عمره النصفي فقط .

تقاس شدة استجابة الشدة الناجمة عن التنبيه الجراحي بمعايرة إفراز هرمونات نوعية خاصة تشمل الكاتيكولامينات والهرمون المضاد للإدرار والكورتيزول ، وتثبط الأفيونات تحرر هذه الهرمونات بشكل أقوى مما تفعله المخدرات الطيارة .

الأسس الدوائية Pharmacolgic principles :

الحرائك الدوائية pharmacokinetics :

إن الحرائك الدوائية تدرس العلاقة بين جرعة الدواء وتركيزه النسيجي والزمن الذي مر على حقنه، ويتم تحديد الحرائك الخاصة بكل محضر عبر دراسة أربعة عناصر هي : الامتصاص والتوزع والتحول الحيوي والإطراح[١٥٠] .

يشير مصطلح إزالة الدواء Elimination إلى عملية التخلص منه بواسطة التحول الحيوي والإطراح ، أما مصطلح التصفية Clearance فهو يستخدم لقياس معدل إزالة الدواء .

الامتصاص Absorption :

توجد عدة طرق لامتصاص الأدوية إلى الدوران الجهازي هي الطريق الفموي وتحت اللسان والمستقيمي والإنشاقي وعبر الجلد وحقناً تحت الجلد وحقناً عضلياً وحقناً وريدياً. يتأثر الامتصاص بالصفات الفيزيائية للدواء (ذؤوبيته ،pk_a ، التركيز) ولموضع الامتصاص (الدوران ، الباهاء ، مساحة سطح الامتصاص) .

يختلف الامتصاص عن التحول الحيوي الذي يدل على الجزء غير المتبدل من الدواء الذي تمكن من الوصول إلى الدوران الجهازي . إن الأشكال غير المؤينة من الأدوية تمتص بشكل أفضل ولذلك فإن الوسط الحمضي يشجع على امتصاص الأدوية الحامضية ($A^- + H^+ \rightarrow AH$) بينما يشجع الوسط القلوي على امتصاص الأدوية القلوية ($BH + \rightarrow H^+ + B$) .

التوزع Distribution :

يلعب التوزع دوراً رئيساً في التأثير على الحرائك الدوائية لأنه العامل الرئيس الذي يحدد تركيز الدواء ضمن الأعضاء الانتهائية ، ويعتمد توزع أي محضر دوائي على تروية الأعضاء وعلى شدة ارتباطه بالبروتينات وعلى درجة ذؤوبيته في الدسم .

بعد امتصاصه يتوزع الدواء إلى كل أنحاء الجسم مع الجريان الدموي حيث الأعضاء غزيرة التروية (المجموعة الغنية بالتروية الدموية) تأخذ كمية أكبر منه بالمقارنة مع الأعضاء الأخرى الأقل تروية (كمجموعة الدسم والعضلات) . وبالتالي رغم أن الكتلة الكلية للأعضاء غزيرة التروية صغيرة نسبياً لكنها مسؤولة عن معدل القبط الأولي الكبير الذي يتعرض له الدواء الجدول (١-٩) .

بعد ارتباط الدواء بالبروتينات البلازمية يصبح جاهز للقبط من قبل أعضاء الجسم المختلفة بغض النظر عن مدى غزارة ترويتها ، ترتبط الأدوية الحامضية مع الألبومين غالباً وبالمقابل ترتبط الأدوية القلوية (المخدرات الموضعية) مع α_1 – أسيد غلوكوبروتين AAG فإذا نقصت كمية البروتينات الرابطة أو احتلت مواقع الارتباط من قبل أدوية أخرى فإن كمية الدواء الحر الجاهز للقبط من قبل أنسجة الجسم ستزداد. إن توافر الدواء لعضو معين من أعضاء الجسم لا يعني بالضرورة قبطه من

قبله حيث نجد أن نفاذ الأدوية المؤينة إلى الجملة العصبية المركزية يكون محدوداً بسبب وجود الحاجز الوعائي الدماغي الذي يتكون من الخلايا الدبقية قبل الشعرية ومن التوصيلات محكمة الإغلاق التي تربط الخلايا البطانية ، وبالمقابل نجد أن الجزيئات الدوائية الذوابة في الدسم غير المؤينة تنفذ بحرية عبر الأغشية الشحمية .

بعد أن تمتلئ الأعضاء غزيرة التروية بالدواء لحد الإشباع خلال مرحلة التوزع الأولي تستمر الأعضاء فقيرة التروية بقبطه من الدم ، ومع بدء انخفاض تركيزه البلازمي سيغادر جزء منه الأعضاء غزيرة التروية للحفاظ على حالة التوازن ، وإن عود التوزع هذا الذي يتم من الأعضاء غزيرة التروية مسؤول عن زوال تأثيرات العديد من الأدوية التخديرية .

يسمى الحجم الظاهري الذي يتوزع الدواء إليه بحجم التوزع (vd) وهو يحسب بالعلاقة:

حجم التوزع (vd) = الجرعة ÷ التركيز البلازمي

الجدول (١-٩) المجموعات النسيجية حسب تركيبها ونسبتها من كتلة الجسم وحصتها من نتاج القلب

المجموعة النسيجية	التركيب	نسبتها من وزن الجسم	نسبة حصتها من نتاج القلب
الأعضاء غزيرة التروية	دماغ،كبد، كلى ، غدد صم	%١٠	%٧٥
العضلات	العضلات	%٥٠	%١٩
الدسم	النسيج الشحمي	%٢٠	%٦
الأعضاء فقيرة التروية	العظام، الأربطة ، الغضاريف	%٢٠	٠

التحول الحيوي Biotransformation :

يعرف التحول الحيوي بأنه تبدل تركيب المادة الدوائية تحت تأثير العمليات الاستقلابية، وفي معظم الأحيان تكون المستقبلات النهائية لعملية التحول الحيوي غير

فعالة ومنحلة بالماء ، وإن صفة الانحلال بالماء تسمح بإطراح المستقلب عبر الكلى، وفي الحقيقة يعد الكبد العضو الرئيس الذي يتم فيه استقلاب معظم الأدوية .

يقسم التحول الحيوي الاستقلابي إلى طورين هما الطور I والطور II ، تحول تفاعلات الطور I الدواء الأصلي إلى مستقبلات أكثر قطبية عبر تعرضه للأكسدة أو الإرجاع أو الحلمهة ، أما تفاعلات الطور II فهي تربط الدواء الأصلي مع بعض الركائز داخلية المنشأ لتشكل مركب نهائي شديد القطبية يمكن إطراحه مع البول ، ورغم أن عملية التحول الحيوي بطوريها تتم بشكل متتال ومتعاقب فإنه يمكن لمستقبلات الطور I كذلك يمكن لتفاعلات الطور II أن تسبق تفاعلات الطور I .

تعرف التصفية الكبدية بأنها معدل إطراح الدواء عبر التحول الحيوي الكبدي ، وبتعبير أكثر نوعية نقول أن التصفية هي حجم البلازما الذي يتم تخليصه من الدواء خلال وحدة زمنية محددة ، تعتمد التصفية الكبدية على معدل الجريان الدموي الكبدي وعلى حجم الجزء من الدواء الذي يطرح من الجسم بواسطة الكبد[١٥٠].

الإطراح Excretion :

تشكل الكلية العضو الرئيس المسؤول عن الإطراح الدوائي ، وتعبر الأدوية غير المرتبطة بالبروتينات بحرية إلى الرشاحة الكبية ، ويعاد امتصاص الجزء غير المؤين عبر الأنابيب الكلوية بينما يطرح الجزء المؤين ، كذلك تطرح الكلية بعض الأدوية بشكل فاعل .

تعرف التصفية الكلوية بأنها معدل إزالة الدواء من الجسم بآلية الإطراح الكلوي ، ويؤدي القصور الكلوي لتبدل الحرائك الدوائية للعديد من الأدوية عبر تأثيره على شدة ارتباطها ببروتينات البلازما وعلى حجوم توزعها وعلى معدلات تصفيتها .

عدد قليل نسبياً من الأدوية يعتمد في إطراحه على السبيل الصفراوي لأنها تمتص ثانية عبر الأمعاء وتطرح في النهاية مع البول ، وإن العديد من التأثيرات السمية المتأخرة التي قد تسببها بعض الأدوية (مثل فنتانيل) قد تنجم عن عود الدوران المعوي الكبدي، إن الرئتين مسؤولتان عن إطراح الأدوية الإنشاقية[١٥٠] .

مخططات الجوية Compartment Models :

تقدم مخططات الجوبة وسيلة بسيطة لمعرفة ودراسة نمط توزع الدواء في الجسم وإطراحه منه ، ومن الناحية النظرية البحتة يمكن اعتبار الجوبة على أنها مجموعة من الأنسجة التي تبدي حرائك دوائية متشابهة . يترافق مخطط الجوبتين بشكل جيد مع أطوار توزع وإطراح العديد من الأدوية ، فبعد إعطاء بلعة وريدية من دواء ما يرتفع تركيزه البلازمي بشكل فوري ، وبعد ذلك يحدث انخفاض أولي سريع في هذا التركيز يسمى بطور التوزع أو الطور ألفا الذي يتماشى مع عود توزع الدواء من البلازما والأعضاء غنية التروية (الجوبة المركزية) إلى الأنسجة الأقل تروية (أي الجوبة المحيطية). ومع تباطؤ عملية التوزع تصبح إزالة الدواء من الجوبة المركزية مسؤولة عن استمرار انخفاض التركيز البلازمي (ولكن بشكل أقل حدة) ويسمى هذا الطور بطور الإزالة أو الطور بيتا[١٥٠] .

يتناسب العمر النصفي الإطراحي طرداً مع حجم التوزع وعكساً مع معدل التصفية .

تترافق منحنيات التركيز البلازمي للعديد من الأدوية مع مخطط الجوبات الثلاث بشكل أفضل من توافقها مع مخطط الجوبتين ، ويتألف هذا المخطط من جوبة مركزية وجوبتين اثنتين محيطيتين .

يمكن تخمين التركيز البلازمي للدواء بعد إعطاء بلعة منه بالاعتماد على المعادلة الأسية الثلاثية التالية :

$$CP(t) = Ae^{-\alpha t} + Be^{-\beta t} + Ce^{-\gamma t}$$

حيث CP(t) هو التركيز البلازمي للدواء خلال الزمن t ، وحيث A,B,C معاملات التجزؤ التي تظهر المشاركات النسبية لكل من الثوابت الهجينة (α يتوافق مع العمر النصفي للتوزع السريع ،β يتوافق مع العمر النصفي للتوزع البطئ ، وγ يتوافق مع العمر النصفي الإطراحي النهائي) ، ولذلك نجد أن التركيز البلازمي للدواء يتحدد بناء على ستة معايير حركية و ليس على الأعمار النصفية فقط كما يعتقد غالباً ، وبما أن معاملات التجزؤ تقدر كمية مشاركة كل عمر نصفي في انخفاض التركيز البلازمي للدواء فإنها بأهمية الأعمار النصفية في مجال تخمين نهاية تأثير الدواء .

في العادة يمكن وصف معادلات التوزع والتحول الحيوي بما يعرف بحرائكية الدرجة الأولى ، أي يتوزع أو يستقلب جزء ثابت أو نسبة مئوية ثابتة من الدواء في كل وحدة زمنية بغض النظر عن تركيزه البلازمي ، أي يتعرض ١٠% من الدواء للاستقلاب الحيوي كل ساعة سواء أكان تركيزه البلازمي ١٠مكغ/مل أو ١٠٠مكغ/مل ، وإذا كان تركيز الدواء أكبر من قدرة التحول الحيوي فإن كمية ثابتة من الدواء قد تستقلب خلال وحدة زمنية (حرائك الدرجة صفر).

التأثيرات الدوائية PHARMACODYNAMICS :

تعرف التأثيرات الدوائية بأنها دراسة التأثيرات العلاجية والسامة التي يحدثها الدواء على مستوى الأعضاء المختلفة (كيف يؤثر الدواء في الجسم) ، وإن شدة هذه التأثيرات تحدد فعالية الدواء وقوته ومنسوبه العلاجي ، كذلك يدرس هذا العلم آلية تأثيره والتداخلات الدوائية والعلاقة بين التركيب والفعالية .

يؤمن فهم منحنيات الجرعة – الاستجابة ومستقبلات الدواء قاعدة معرفية تساعد في فهم تلك المعايير والمعطيات الخاصة بالتأثيرات الدوائية .

منحنيات الجرعة – الاستجابة Dose-Response Curves :

يعبر منحنى الجرعة – الاستجابة عن العلاقة بين جرعة الدواء وتأثيره ، وإن جرعة الدواء أو التركيز البلازمي بحالة السواء يتوضع على محور السينات ويمثل بمنحنى خطي أو بقوس لوغارتمي ، وبالمقابل يتوضع التأثير الدوائي على محور العينات على شكل وحدات مطلقة أو على شكل نسبة من التأثير الأقصى ، ويشير منحنى الجرعة – الاستجابة على محور السينات إلى قوة الدواء ، وبالمقابل يرتبط تأثير الدواء الأقصى (الذروي) بمقدار فعاليته ، ويعكس انحدار منحنى الجرعة– الاستجابة صفات الارتباط بالمستقبل الخاص بالدواء ، ويمكن التخفيف من تأثير الحرائك الدوائية على منحنيات الجرعة – الاستجابة بدراسة العلاقة بين التركيز البلازمي للدواء والاستجابة له .

تعرف الجرعة المتوسطية الفعالة (ED_{50}) بأنها الجرعة المطلوبة من الدواء لإحداث تأثيره العلاجي عند ٥٠% من عامة الناس ، ولاحظ أنها ليست الجرعة المطلوبة

لإحداث نصف التأثير الأقصى الذروي له ، وإن الجرعة المتوسطة الفعالة للمخدرات الإنشاقية هي نفسها التركيز السنخي الأصغري .

تعرف الجرعة المتوسطة المميتة (LD50) بأنها الجرعة التي سببت موت ٥٠% من المرضى الذين تعرضوا لها ، ويعرف المنسوب العلاجي بأنه نسبة الجرعة المتوسطة المميتة على الجرعة المتوسطة الفعالة (الجرعة المتوسطة المميتة ÷ الجرعة المتوسطة الفعالة) .

مستقبلات الدواء Drug Receptors :

مستقبلات الدواء عبارة عن جزيئات كبرتية تكون في العادة على شكل بروتينات تشكل جزءاً صميمياً لا يتجزأ من الغشاء الخلوي ، وهي تتفاعل مع الدواء لتتواسط التبدلات داخل الخلوية التي يحدثها عادة ، وإن آلية تأثير العديد من الأدوية تعتمد على تفاعل الدواء مع مستقبله .

تسمى الركائز الداخلية (كالهرمونات) أو الركائز الخارجية (كالأدوية) التي تؤثر مباشرة على وظيفة الخلية بالارتباط مع مستقبلاتها بالشادات "Agonists" وبالمقابل فإن الضادات "Antagonists " ترتبط مع المستقبلات أيضاً دون أن تؤثر مباشرة على الخلية ، ويتجلى تأثير الدواء الضاد بقدرته على منع المادة الشادة من تفعيل المستقبلات .

ترتبط الضادات التنافسية مع المستقبلات بشكل عكوس وقد تتخلى عنها فيما لو وجدت تراكيز أعلى من الشادات ، وبالمقابل ترتبط الضادات اللاتنافسية (اللاعكوسة) مع المستقبلات بولع شديد يمنع حتى التراكيز العالية من الشادات من أن تعاكس حصار هذه المستقبلات الناجم عنها (عن الضادات) .

تؤثر المستقبلات على الوظيفة الخلوية إما مباشرة (بتبديل معدل جريان الإيونات عبر الغشاء الخلوي مثلاً) أو بشكل غير مباشر عبر ضغط إفراز جزئ منظم آخر (مثل ضبط إفراز أدينوزين وحيد الفوسفات الحلقي الذى يدعى بالمرسال الثاني) .

إن الاختلاف الشخصي في الاستجابة لارتباط الدواء مع المستقبل يشكل سبباً ملحوظاً لعدم تماثل الاستجابة لنفس الدواء واختلافها بين مريض وآخر ، وإن التفعيل المباشر

للمستقبل يؤدي غالباً لضعف الاستجابة لتأثير الدواء بينما يؤدي ضعف التنبيه إلى فرط الاستجابة لتأثيره .

إن التركيب الكيماوي يحدد درجة ولع المستقبل بالدواء (أو لربما ولع الدواء بالمستقبل) التي تعرف بالعلاقة بين التركيب والفعالية ، ويمكن للتبدلات الطفيفة الطارئة على الشكل الجزيئي أن تحدث تأثيرات دراماتيكية على التأثير السريري للدواء .

الفصل العاشر

الأفيونات OPIODS

مقدمة تاريخية :

عزل المورفين من نبتة الأفيون عام ١٨٠٥م على يد الباحث سيرتورنر ومن ثم جرب للاستخدام كمخدر وريدي وإن حوادث المراضة والمواتة التي ترافقت باكراً مع إعطاء جرعات كبيرة من الأفيونات جعلت العديد من أطباء التخدير يتجنبونها ويفضلون الاستمرار بتقنية التخدير الانشاقي ، ومن ثم عاد الاهتمام بها كجزء من أدوية التخدير بعد تركيب محضر ميبيريدين عام ١٩٣٩م .

أدخل مصطلح التخدير المتوازن من قبل لندي وآخرين للممارسة وتطور لاحقاً بحيث أصبح يتكون من إعطاء التيوبنتال لمباشرة التخدير والنايتروس أوكساييد لإحداث النساوة والميبيريدين (أو أي أفيون آخر) لضمان التسكين والكورار من أجل تأمين الإرخاء العضلي الهيكلي .

وفي عام ١٩٦٩م لفت العالم لوينستاين الاهتمام ثانية نحو استخدام الأفيونات في التخدير عندما أعاد إدخال مصطلح التخدير الكلي بالجرعات الكبيرة من الأفيونات ، ولقد استخدم المورفين في البداية لهذا الهدف ولكنه استعيض عنه لاحقاً بالمحضرات الأحدث مثل فنتانيل وسوفنتانيل وألفنتانيل ، ولقد زاد الاهتمام كثيراً بهذه التقنية في الآونة الخيرة رغم وجود تساؤولات عن قدرتها في تأمين عدم صحو المريض خلال العملية وتأمين تثبيط قوي للاستجابات العصبية الذاتية في هذه المرحلة[١٥١] .

آليات التأثير :

ترتبط الأفيونات إلى مستقبلات نوعية تتوضع في الجملة العصبية المركزية وبقية الأنسجة ، ولقد تم تحديد أربعة أنواع من المستقبلات الأفيونية الجدول (١-١٠) هي ميو (يرمز لها بالرمز μ ، ويوجد منها نوعان فرعيان هما μ-١ و μ-٢) وكابا(k) ودلتا(&) وسيغما(ð)[١٥٢,١٥٠] .

الجدول (١-١٠) يبين أنواع المستقبلات الأفيونية

المستقبل	التأثيرات السريرية	الشادات
ميو	تسكين فوق شوكي (ميو-١) تثبيط تنفسي (ميو-٢) اعتماد فيزيائي. صلابة عضلية .	مورفين . ميت-انكيفالين*. بيتا-إندروفين*. فنتانيل.
كبا	تهدئة. تسكين شوكي.	مورفين. نالبوفين. بوتيرفانول. داينورفين. أوكسي كودون.
دلتا	تسكين . اضطرابات سلوكية . إحداث نوب صرعية .	ليو-إنكيفالين*. بيتا -إندروفين *.
سيغما	قلق . أهلاس . تنبيه تنفسي .	بنتازوسين . نالورفين . كيتامين .
*أفيونات داخلية المنشأ . NB : إن العلاقة بين المستقبل والتأثير السريري والشادات معقدة أكثر مما هي عليه في الجدول فعلى سبيل المثال نجد أن محضر بنتازوسين ضاد عند المستقبلات كابا وشاد صافي عند المستقبلات سيغما .		

تؤمن الأفيونات بعض التهدئة ولكنها تؤثر كأدوية مسكنة قوية بالدرجة الأولى ، وتعتمد التأثيرات الدوائية النوعية لكل محضر أفيوني على نوعية المستقبل الذي يرتبط به وشدة ولعه به وعلى نوعية المستقبل الذي تم تفعيله .

- رغم أن الشادات والضادات الأفيونية ترتبط بالمستقبلات الأفيونية فإن الشادات وحدها هي القادرة على تفعيلها ، وإن المحضرات الأفيونية الشادة- الضادة (مثل نالبوفين ونالورفين وبوتيرفانول وبنتازوسين) تحدث تأثيرات متعاكسة عند مستقبلات مختلفة .

– إن الأندروفينات والإنكيفالينات والدينورفينات ببتيدات داخلية المنشأ ترتبط إلى المستقبلات الأفيونية ، وهي تختلف عن بعضها البعض بطلائعها البروتينية وتوزعها التشريحي وولعها بمستقبلاتها .

– يؤدي تفعيل المستقبلات الأفيونية إلى تثبيط تحرر النواقل العصبية قبل المشبكية (أستيل كولين،المادة p) وإضعاف الاستجابة بعد المشبكية لهذه النواقل من قبل العصبونات الناقلة لحس الألم ، وقد تشمل الآلية الخلوية لهذا التعديل العصبي حدوث تبدل في توصيل شوارد البوتاسيوم والكالسيوم ، يمكن لجم نقل النبضات الألمية على مستوى القرن الظهري للنخاع الشوكي عند حقن الأفيونات ضمن القراب أو فوق الجافية ، كذلك يمكن لتعديل السبيل المثبط النازل من المادة الرمادية حول القنوية عبر النواة الملتحمة السوداء إلى القرن الظهري للنخاع الشوكي أن يلعب دوراً في آلية التسكين المحرض بالأفيونات [١٥٣] .

– رغم أن الأفيونات تحدث تأثيراتها القصوى ضمن الجملة العصبية المركزية فلقد عزلت مستقبلاتها من أعصاب محيطية حسية وودية .

العلاقة بين التركيب والفعالية :

إن التفاعل بين الأفيون ومستقبله يشاركه فيه عدة مجموعات من مركبات كيماوية مختلفة ، ورغم ذلك توجد ميزات تركيبية عامة مشتركة بين الأفيونات ، يمكن للتبدلات الجزيئية الطفيفة أن تحول الشاد إلى ضادٍ .

لوحظ أن المماكبات الأفيونية المياسرة أقوى عموماً من المماكبات الميامنة .

الحرائك الدوائية :

A . الامتصاص :

يحدث امتصاص سريع وكامل لكل من المورفين والميبريدين بعد حقنهما عضلياً حيث يصل تركيزهما البلازمي لذروته خلال ٢٠–٦٠ دقيقة ،هذا وإن امتصاص سيترات فنتانيل عبر الغشاء المخاطي الفموي يؤمن طريقة فعالة من أجل إحداث تسكين وتهدئة فعالين وذوي بداية تأثير سريعة (١٠ دقائق) عند الأطفال (١٥–٢٠ مكغ/كغ) وعند البالغين (٢٠٠–٨٠٠ مكغ) .

كذلك يسمح انخفاض الوزن الجزيئي الخاص بمحضر فنتانيل وشدة ذوبانه في الدسم بامتصاصه عبر الجلد (لصاقات جلدية)، وتعتمد كمية الدواء المتحرر بشكل رئيس على مساحة اللصاقة ولكنها تتأثر بحالة الجلد الذي طبقت عليه (معدل الجريان الدموي) ، وإن احتباس الدواء وخزنه في الأدمة العليا يؤخر امتصاصه الجهازي لعدة ساعات تالية ، ويصل تركيز فنتانيل البلازمي لحد العتبة خلال ١٤-٢٤ ساعة من تطبيق اللصاقة ويبقى ثابتاً لمدة تصل حتى ٧٢ ساعة ، وإن استمرار امتصاص الدواء من الأدمة (حيث يخزن فيها) مسؤول عن تطاول فترة انخفاض تركيزه المصلي بعد نزع اللصاقة ، وإن ارتفاع نسبة حدوث الإقياء وتذبذب تركيز فنتانيل المصل قد حدّ من استخدام لصاقاته لتسكين الألم التالي للعمل الجراحي .

أظهرت الدراسات إمكانية إعطاء محضر فنتانيل المغلف بجسيمات شحمية إنشاقاً عبر الرئتين .

B . التوزع :

يلخص الجدول (٢-١٠) الميزات الفيزيائية التي تحدد توزع وقبط المسكنات الأفيونية ، وتعادل الأعمار النصفية التوزعية لكل هذه الأدوية ٥-٢٠ دقيقة ، وإن انخفاض شدة ذوبان المورفين في الدسم يبطئ مروره عبر الحاجز الوعائي الدماغي وبالتالي تتباطأ بداية تأثيره وتتطاول مدته بالمقارنة مع محضر فنتانيل وسوفنتانيل الشديدي الذوبان في الدسم اللذين يبدآن تأثيرهما بسرعة ويمتدان لفترة قصيرة نسبياً .

إن بداية تأثير محضر ألفينتانيل أسرع من بداية تأثير محضر فنتانيل ومدته أقصر من مدته بعد حقن بلعة منه رغم أنه أقل انحلالاً في الدسم من فنتانيل ، وتعلل هذه الظاهرة بأن ارتفاع نسبة الجزء غير المؤين من ألفنتانيل في الوسط ذي الباهاء الفيزيولوجية وصغر حجم توزعه يزيد كمية الجزء المتوافر منه للارتباط مع مستقبلاته في الدماغ .

يمكن احتجاز كميات ملحوظة من الأفيونات الذوابة في الدسم ضمن الرئتين (قبط العبور الأول) ومن ثم تتحرر لاحقاً لتعود إلى الدوران الجهازي ، هذا وتعتمد شدة القبط الرئوي على تراكم دواء سابق في الرئتين (تنقص شدة قبط الأفيونات) وعلى

سوابق التدخين (تزداد شدة القبط) وعلى إعطاء المخدرات الإنشاقية بشكل متزامن مع إعطاء الأفيونات (تنقص شدة القبط) .

يُنهي عود التوزع تأثير الجرعات الصغيرة من كل المسكنات الأفيونية[١٥٤] ، وبالمقابل يجب أن تخضع الجرعات الكبيرة لعملية تحول حيوي لكي تنخفض تراكيز الأدوية البلازمية بشكلٍ كافٍ .

الجدول(٢-١٠) : الميزات الفيزيائية التي تحدد نوعية توزع المسكنات الأفيونية

الدواء	الجزء غير المؤين	الارتباط البروتيني	الذوبان في الدسم
مورفين	++	++	+
ميبيريدين	+	+++	++
فنتانيل	+	+++	++++
سوفنتانيل	++	++++	++++
ألفنتانيل	++++	++++	+++
ريمي فنتانيل	+++	+++	++

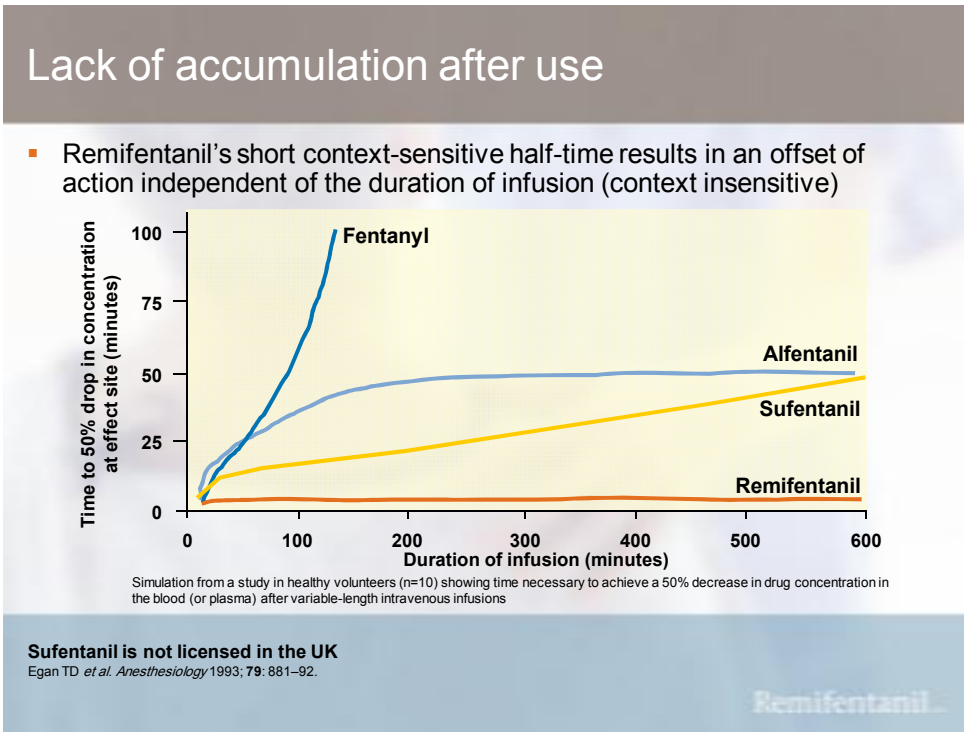
C .التحول الحيوي :

تُستقلب معظم المسكنات الأفيونية في الكبد ، وإن ارتفاع معدلات استخلاصها الكبدي يجعل تصفيتها معتمدة على الجريان الدموي الكبدي ، وإن صغر حجم توزع محضر ألفنتانيل مسؤول عن قصر عمره النصفي الإطراحي (١,٥ ساعة) .

يرتبط المورفين مع حمض الغلوكورونيك ليشكلا مركب مورفين-٣- غلوكورونيد ومركب مورفين-٦- غلوكورونيد ، وبالمقابل يستقلب محضر ميبيريدين متحولاً إلى نورميبيريدين ذاك المستقلب الفعال الذي ترافق وجوده في الدم مع ظهور فعاليات اختلاجية ، وإن المستقلبات النهائية لمحضر فنتانيل وسوفنتانيل وألفنتانيل مركبات غير فعالة[١٥٤] .

إن التركيب الأستري المميز لمحضر ريمي فنتانيل (مسكن أفيوني قصير أمد التأثير جداً ذو عمر نصفي إطراحي نهائي يقل عن ١٠ دقائق) يجعله عرضة لحلمهة

إسترية من قبل خمائر الإستراز اللانوعية الموجودة في الكريات الحمر وفي النسج بأسلوب مشابه لاستقلاب محضر إزمولول ، وإن استقلاب محضر ريمي فنتانيل سريع وكامل لدرجة أن مدة تسريبه لا تؤثر على زمن التخلص من تأثيره الشكل (١-١٠) ، هذا وإن الزمن اللازم لانخفاض تركيزه المصلي بنسبة ٥٠% بعد إيقاف تسريبه يعادل ٣ دقائق تقريباً بغض النظر عن مدة التسريب[١٥٥] ، وإن ظاهرة عدم تراكمه بعد إعطاء جرعات متكررة منه أو بعد تسريبه وريدياً بشكل مستمر لفترة طويلة تميزه عن كل المسكنات الأفيونية المتوافرة حالياً ، كذلك فإن حلمهته خارج الكبد تبرر عدم سمية مستقلباته عند المرضى المصابين باضطراب الوظيفة الكبدية ، ولقد لوحظ أن عوز خميرة كولين إستيراز الكاذبة لا يؤثر على استجابة المريض لمحضر ريمي فنتانيل[١٥٦] .



الشكل (١-١٠) : إن الزمن اللازم لحدوث انخفاض بنسبة ٥٠% من تركيز ريمي فنتانيل البلازمي قصير جداً ولا يتأثر بمدة تسريبه

تُطرح مستقبلات محضر سوفنتانيل مع البول والصفراء ، ويُطرح المستقلب الرئيس الناجم عن استقلاب محضر ريمي فنتانيل بواسطة الكلى ولكنه أضعف من المحضر الأصلي بعدة آلاف من المرات وبالتالي من المستبعد أن يؤدي لظهور أية تأثيرات

أفيونيـة ، ولقـد لـوحظ أنـه حتـى الأمـراض الكبديـة الشـديدة لاتـؤثر علـى الحرائـك أو التأثيرات الدوائية الخاصة للريمي فنتانيل .

التأثيرات على أجهزة الجسم :

A. الجهاز القلبي الوعائي :

عمومـاً لا تـؤثر الأفيونـات بشـكل خطيـر علـى الوظيفـة القلبيـة الوعائيـة ، حيـث يميـل الميبيريـدين لتسـريع معـدل النـبض (تركيبـه مشـابه للأتـروبين) بينمـا تسـبب الجرعـات الكبيـرة مـن المـورفين أو فنتانيـل أو سـوفنتانيل أو ألفينتانيـل أو ريمـي فنتانيـل بطـءاً قلبيـاً متواسـطاً بالتفعيـل المبهمـي ، وباسـتثناء الميبيريـدين نجـد أن الأفيونـات لا تثبـط قلوصـية العضلة القلبية ورغم ذلك ينخفض التوتر الشرياني غالباً نتيجة بطء القلب .

قد يتطلب التوسع الوريدي وضعف المنعكسات الودية المحرضان بالأفيونات استخدام مقبضـات الأوعيـة لـدعم التـوتر الشـرياني ، ولحـد أبعـد مـن ذلـك يحـرض المـورفين والميبيريـدين تحـرر الهيسـتامين عنـد بعـض المرضـى ممـا قـد يـؤدي إلـى انخفـاض شـديد فـي التـوتر الشـرياني والمقاومـة الوعائيـة المحيطيـة ، ويمكـن تخفيـف تـأثيرات تحـرر الهيسـتامين عنـد الأشـخاص المـؤهبين بحقـن المسـكن الأفيـوني ببطـء أو بتمديـد الحجـم داخل الأوعية بشكل كافٍ أو بإعطاء مضادات المستقبلات الهيستامينية H-1 وH-2 قبل إعطاء الأفيون .

قد يحدث ارتفاع توتر شرياني خلال العمل الجراحي الذي يتم تحت التخدير بالمسكنات الأفيونية ولاسيما المورفين والميبيريدين ، تنجم هذه الظاهرة غالباً عن عدم كفاية عمق التخدير ويمكن ضبطها بإعطاء أحد موسعات الأوعية أو بإضافة مخدر طيار .

قد يؤدي إشراك الأفيونات مع بقية الأدوية التخديرية (نايتروس أوكسايد، بنزوديازبينات، باربيتورات ، مخدرات طيارة) إلى تثبيط قلوصية العضلة القلبية .

B .الجهاز التنفسي :

تُثبط المسكنات الأفيونية مركز التهوية حيث تؤثر بشكل خاص على عدد مرات التنفس مما يؤدي لارتفاع $PaCO_2$ القاعدي وتثبط الاستجابة التنفسية لارتفاع

$PaCO_2$ مما يؤدي لانزياح منحنى الاستجابة ل CO_2 نحو الأسفل والأيمن . وإن هذه التأثيرات تتواسط بتدخل المراكز التنفسية المتوضعة في جذع الدماغ .

تسبب الأفيونات ارتفاع عتبة التثبيط التنفسي (أعلى $PaCO_2$ يبقى المريض عنده مثبط التنفس) وضعف الحث التالي لنقص الأكسجة ، ولقد لوحظ وجود اختلافات في هذه التأثيرات ترتبط بالجنس حيث تصاب الإناث بالتثبيط أكبر من الذكور . يمكن للمورفين والميبيريدين أن يسببا تشنجاً قصبياً محرضاً بالهيستامين عند الأشخاص المؤهبين ، وبالمقابل يمكن للأفيونات عموماً (ولاسيما فنتانيل وسوفنتانيل وألفي فنتانيل) أن تسبب صلابة جدار الصدر (قد تكون شديدة لدرجة تعيق التهوية) ، ويشاهد هذا التقلص العضلي المتواسط مركزياً بشكل أكبر بعد إعطاء بلعات كبيرة من الدواء ويعالج بشكل فعال بالمرخيات العضلية .

يمكن للأفيونات أن تلجم بشكل فعال منعكس التشنج القصبي استجابة لتنبيه السبيل الهوائي كما يحدث خلال التنبيب مثلاً .

C- الجملة العصبية المركزية :

يبدو أن تأثيرات الأفيونات على الإرواء الدماغي والتوتر داخل القحف متنوعة ، وعموماً فإن هذه الأدوية تنقص معدل القبط الدماغي للأوكسجين ومعدل الجريان الدموي الدماغي والتوتر داخل القحف ، ولكن كل ذلك يتم لدرجة أقل مما تحدثه الباربيتورات أو البنزوديازبينات ، وتستدعي هذه التأثيرات الحفاظ على سواء الكربمية باللجوء للتهوية الآلية ، وعلى كل حال وردت عدة تقارير تشير لحدوث زيادة خفيفة وعابرة في سرعة الجريان الدموي عبر الشريان الدماغي وفي التوتر داخل القحف بعد إعطاء بلعات من الأفيونات لمرضى مصابين بأورام دماغية أو برض على الرأس .

إن تأثير معظم الأفيونات على تخطيط الدماغ الكهربائي طفيف رغم أن الجرعات العالية منها تؤدي لفعالية تتظاهر بموجات دلتا البطيئة ، ويمكن للجرعات الكبيرة من فنتانيل أن تسبب اختلاجات في حالات نادرة ، على كل حال نسبت حالات من تفعيل تخطيط الدماغ الكهربائي للميبيريدين .

إن تنبيه المستقبلات الكيماوية البصلية في منطقة الزناد مسؤول عن الغثيان والإقياء

اللذين يحدثان بنسبة كبيرة بعد إعطاء الأفيونات ، ويشكل الاعتماد الفيزيائي مشكلة ملحوظة تترافق مع إعطاء هذه الأدوية بشكل متكرر، وخلافاً للباربيتورات أو البنزوديازبينات فإنه يجب إعطاء جرعات كبيرة نسبياً من الأفيونات لإحداث غياب في الوعي لدى المرضى الجدول (٣-١٠) ، وبغض النظر عن الجرعة فإن الأفيونات لا تسبب النساوة بشكل موثوق .

ظلت الأفيونات المعطاة حقناً وريدياً الركن الأساسي الذي يعتمد عليه لعلاج الألم لمدة تزيد عن قرن كامل ولكن استخدامها حديثاً على شكل حقن ضمن القراب وضمن الحيز فوق الجافية قد أحدث ثورة في مجال تدبير الالم .

بشكل مميز عن بقية الأفيونات لوحظ أن الميبيريدين وساميريدين يبديان تأثيراً مخدراً موضعياً عندما يحقن الواحد منهما ضمن القراب ، ولكن استخدام الميبيريدين سريرياً قد تقلص نسبياً بسبب تأثيراته الجانبية الكلاسيكية مثل الغثيان والحكة والتهدئة ، وقد لا تكون هذه المشاكل واضحة عند استخدام محضر ساميريدين. يعد الميبيريدين المعطى حقناً وريدياً بجرعة ٢٥ ملغ أفضل الأفيونات المستخدمة لعلاج الارتعاش التالي للعمل الجراحي .

D .الجهاز الهضمي :

تبطئ الأفيونات معدل الإفراغ المعدي بإنقاصها لشدة التمعجات ، وقد تحرض قولنجاً صفراوياً نتيجة تسببها بتشنج مصرة أودي ، ويمكن معالجة التشنج الصفراوي (الذي قد يقلد حصاة القناة الجامعة بتصوير الأوعية الصفراوية الظليل) بشكل فعال بإعطاء النالوكسون كضادٍ صافٍ للأفيونات .

يغدو المرضى الموضوعون على معالجة طويلة الأمد بالأفيونات متحملين لمعظم تأثيراتها الجانبية باستثناء الامساك الذي يستمر بنفس الشدة لأنه ناجم عن نقص حركية الجهاز الهضمي .

E .الغدد الصم :

تقاس درجة الاستجابة للشدة الجراحية عبر معايرة تراكيز هرمونات نوعية مثل الكورتيزول والكاتيكولامينات والهرمون المضاد للإدرار ، وتلجم الأفيونات تحرر هذه

الهرمونـات أكثـر ممـا تفعلـه المخـدرات الطيـارة ويكـون هـذا الأمـر أشـد وضـوحاً مـع استخدام أفيونات قوية مثل فنتانيل وألفينتانيل وسوفنتانيل وريمي فنتانيل .

- قـد يسـتفيد مرضـى الـداء القلبـي الإكليلـي بشـكل خـاص مـن لجـم اسـتجابة الشـدة الجراحية.

الجدول (٣-١٠) : استخدامات وجرعات الأفيونات الشائعة .

الدواء	الاستطبابات	طريق الاعطاء	الجرعة
مورفين	التحضير الدوائي. التخدير خلال العمل الجراحي. التسكين التالي للعمل الجراحي.	حقن عضلي. حقن وريدي . حقن عضلي . حقن وريدي .	٠,٢-٠,٠٥ ملغ/كغ. ١-٠,١ ملغ/كغ . ٠,٢-٠,٠٥ ملغ/كغ. ٠,١٥-٠,٠٣ ملغ/كغ.
ميبيريدين	التحضير الدوائي. التخدير خلال العمل الجراحي. التسكين التالي للعمل الجراحي.	حقن عضلي. حقن وريدي . حقن عضلي . حقن وريدي .	١-٠,٥ ملغ/كغ . ٥-٢,٥ ملغ/كغ . ١-٠,٥ ملغ/كغ . ٠,٥-٠,٢ ملغ/كغ .
فنتانيل	التخدير خلال العمل الجراحي. التسكين التالي للعمل الجراحي.	حقن وريدي . حقن وريدي .	١٥٠-٢ مكغ/كغ . ١,٥-٠,٥ مكغ/كغ .
سوفنتانيل	التخدير خلال العمل الجراحي.	حقن وريدي .	٣٠-٠,٢٥ مكغ/كغ .
ألفنتانيل	التخدير خلال العمل الجراحي.	جرعةالتحميل الوريدية . معدل التسريب الوريدي.	١٠٠-٨ مكغ/كغ . ٣-٠,٥ مكغ/كغ/د .
ريمي فنتانيل	التخدير خلال العمل الجراحي . التسكين والتهدئة بعد العمل الجراحي.	جرعة التحميل الوريدية . معدل التسريب الوريدي. معدل التسريب الوريدي.	١مكغ/كغ . ٢٠-٠,٥ مكغ/كغ /د. ٠,٣-٠,٠٥مكغ/كغ/د.
ملاحظة: يعكس المجال الواسع لحدود الجرعات المنسوب العلاجي الكبير ويعتمد على إعطاء أدوية تخديرية مرافقة . ومن أجل المرضى البدينين يجب أن تحسب جرعة الأفيون بناءً على وزن الجسم المثالي وليس بناء على وزنه الكلي ، يمكن للتحمل أن يتطور بسرعة (خلال ساعتين) خلال تسريب الأفيونات وريدياً مما يتطلب رفع معدل التسريب .			

التداخلات الدوائية :

قــد يســبب إشــراك الأفيونــات (ولاســيما الميبيريــدين) مــع مثبطــات خميــرة مونوأمينوأوكسيداز تثبيطاً تنفسياً وارتفاع وانخفاض التوتر الشرياني وفرط المنعكسات والسبات ، وفي الحقيقة فإن آلية هذا التداخل غير مفهومة .

يمكن للباربيتورات والبنزوديازبينات وبقية مثبطات الجملة العصبية المركزية أن تبدي فعلاً تآزرياً مع التأثيرات القلبية الوعائية والتنفسية والمهدئة للأفيونات .

قــد يضــطرب اســتقلاب محضــر ألفينتانيــل (ولــيس ســوفنتانيل) بعــد اســتخدام الإريترومايسين لمدة ٧ أيام مما يؤدي لتهدئة متطاولة وتثبيط تنفسي .

الفصل الحادي عشر

لمحة عن الريمي فنتانيل Remifentanil

يعتبر الريمي فنتانيل مسكن من المسكنات المركزية .

المسكنات المركزية :

عبارة عن أدوية تعمل على مستقبلات نوعية تتوضع ضمن الجملة العصبية المركزية هذه المستقبلات هي موضع من عديدات الببتيد داخلية المنشأ[١٥٢] .

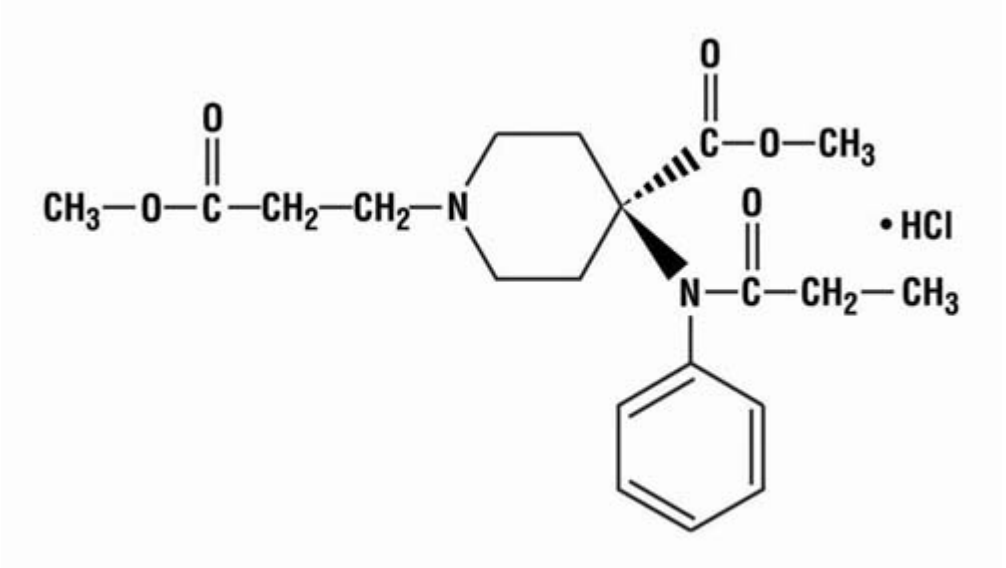
ريميفنتانيل هيدروكلوريد حقناً[١٥٧] :

الاسم التجاري للمنتج الدوائي: Ultiva (ريميفنتانيل هيدروكلوريد) معد للحقن.

يعتبر الريمي فنتانيل منبهاً لمستقبلات μ (شاد) وهو عبارة عن:

٣-{(٤-methoxy carbonyl ٤)-٤-{(١-oxopropyl ١) phenylamino } -١-
{propanoic acid methyl ester, , hydrochloride salt, piperidne
$C_{20}H_{28}N_2O_5$•HCl.

وهو ذو وزن جزيئي ٤١٢,٩١ دالتون الشكل (١-١١) .



الشكل (١-١١) يبين التركيب الكيميائي للريمي فنتانيل

التركيب الكمي والنوعي[١٥٨] :

يشكل الريمي فنتانيل مسحوق بودرة lyophilized عقيماً خال من السموم والمواد الحافظة أبيض اللون ، يعاد تشكيله قبل الاستخدام ، وعندما يتم تشكيله وفق التعليمات، تكون محاليل الريمي فنتانيل صافية وعديمة اللون وتحوي ١ ملغ / مل من أساس ريميفنتانيل على شكل ريميفنتانيل هيدروكلوريد.

يتوفر الريمي فنتانيل المعد للحقن في عبوات زجاجية تحوي ١ ملغ أو ٢ ملغ أو ٥ ملغ من أساس ريميفنتانيل .

الشكل الصيدلاني:

مسحوق بودررة معد للحقن الوريدي .

الخواص السريرية [١٥٩] :

الاستطبابات الدوائية:

يعد الريمي فنتانيل شاداً أفيونياً يستطب كمسكن يستخدم أثناء مباشرة و– أو استمرار التخدير العام تحت المراقبة القريبة .

الجرعة وطريقة الاستعمال:

لا يستعمل الريمي فنتانيل إلا بعد التجهيز الكامل من أجل مراقبة ودعم الوظائف التنفسية والقلبية الوعائية ومن قبل أشخاص مدربين بشكل كافٍ على استخدام أدوية التخدير وقادرين على إدراك ومعالجة التأثيرات الجانبية للأفيونات القوية بما فيها الإنعاش التنفسي والقلبي. ويجب أن يشمل مثل هذا التدريب تأمين طريق هوائي سالك والمحافظة عليه مع تهوية مساعدة .

– الريمي فنتانيل معد للحقن الوريدي فقط، ولا يجوز استعماله للحقن فوق الجافية أو داخل القراب intrathecal .

– يحضر الريمي فنتانيل للحقن الوريدي بإضافة ١ أو ٢ أو ٥ مل من ماء عقيم (حسب الحاجة) معد للحقن أو دكستروز ٥% معد للحقن للحصول على محلول بتركيز ١ ملغ/ مل ريمي فنتانيل .

– من أجل تخفيف التراكيز من ٢٠ إلى٢٥٠ مكغ / مل يستخدم أحد السوائل الوريدية التالية:

- ماء عقيم معد للحقن.
- دكستروز ٥ % معد للحقن.
- دكستروز ٥% مع كلوريد الصوديوم ٠.٩ % معد للحقن .
- كلوريد الصوديوم ٠.٩% معد للحقن.
- كلوريد الصوديوم ٠.٤٥% معد للحقن.

التركيز الموصى به في التخدير العام هو ٥٠ مكغ/ مل .

- يجب أن يعتمد إعطاء الريمي فنتانيل على استجابة المريض الشخصية.

يبين الجدول (١-١١) معدلات البدء بالتسريب ومعدل الجرعة.

الجدول (١-١١) مرشدات الجرعة في التخدير المعتمد على الريمي فنتانيل

الاستطباب	جرعة الدفش الوريدي من الريمي فنتانيل مكغ \ كغ	التسريب المستمرللريمي فنتانيل مكغ/كغ/د	
		معدل البدء	مدى الجرعة
مباشرة التخدير	١ يعطى خلال أكثر من ٣٠ ثانية	١- 0.5مكغ/كغ/د	-
استمرارية التخدير في التهوية:			
- أوكسيد النايتروس (٦٦%)	١-٠.٥	٠.٤ مكغ/كغ/د	٢-٠.١ مكغ/كغ/د
- ايزوفلوران جرعة البدء (١.٥-٠.٤Mac).	١-٠.٥	٠.٢٥ مكغ/كغ/د	٢-٠.٠٥ مكغ/كغ/د
- بروبوفول (جرعة البدء ١٠٠ مكغ /كغ /د)	١-٠.٥	٠.٢٥ مكغ/كغ/د	٢-٠.٠٥ مكغ/كغ/د

- عند استخدام جرعة المباشرة ، يجب إعطاء الريمي فنتانيل خلال مدة لا تقل عن ٣٠ ثانية.
- عند الالتزام بالجرعات الموصى بها في الجدول ينقص ريميفنتانيل بشكل واضح من كمية الأدوية المنومة المطلوبة لاستمرار التخدير. لذلك يجب إعطاء الإيزوفلوران والبروبوفول كما هو موصى في الجدول لتجنب الزيادة في عمق التخدير.

مباشرة التخدير:

يجب استخدام الريمي فنتانيل مع دواء منوم مثل بروبوفول أو ثيوبنتون أو ايزوفلوران لمباشرة التخدير. وإن إعطاء الريمي فنتانيل بعد دواء منوم سيقلل من حدوث صلابة العضلات . ويمكن استخدام الريمي فنتانيل بمعدل تسريب ٠.٥ – ١ مغ / كغ / د مع أو بدون جرعة تسريب بدئية ١ مكغ / كغ خلال فترة لا تقل عن ٣٠ ثانية. وفي حال حدث التنبيب الرغامي بعد أكثر من ٨ – ١٠ دقائق على بدء تسريب الريمي فنتانيل ، عندئذٍ تعد جرعة التسريب البدئية غير ضرورية .

استمرار التخدير:

بعد التنبيب الرغامي ، يجب خفض معدل تسريب الريمي فنتانيل وفقاً لتقنية التخدير المستخدمة كما هو موضح في الجدول (١-١١) السابق. ونظراً لسرعة تأثير الريمي فنتانيل وقصر مدته، يمكن معايرة معدل التسريب خلال التخدير بإضافات متزايدة من ٢٥ – ١٠٠ % أو بانخفاضات متناقصة من ٢٥ – ٥٠ % كل ٢ – ٥ دقائق للمحافظة على المستوى المطلوب من الاستجابة الأفيونية. وفي الاستجابة للتخدير الخفيف ، يمكن استخدام جرعات التسريب كل ٢-٥ دقائق .

المسنين (> ٦٥ سنة):

يجب توخي الحذر لدى إعطاء الريمي فنتانيل عند هذه المجموعة العمرية من الأشخاص .

يجب أن تكون جرعة البدء الأولية من ريميفنتانيل عند المرضى > ٦٥ سنة نصف الجرعة الموصى بها عند البالغين ، ومن ثم نعاير وفقاً لحاجة المريض الشخصية حيث لوحظت زيادة الحساسية لتأثيرات الحركة الدوائية للريميفنتانيل عند هؤلاء المرضى .

المرضى البدينين:

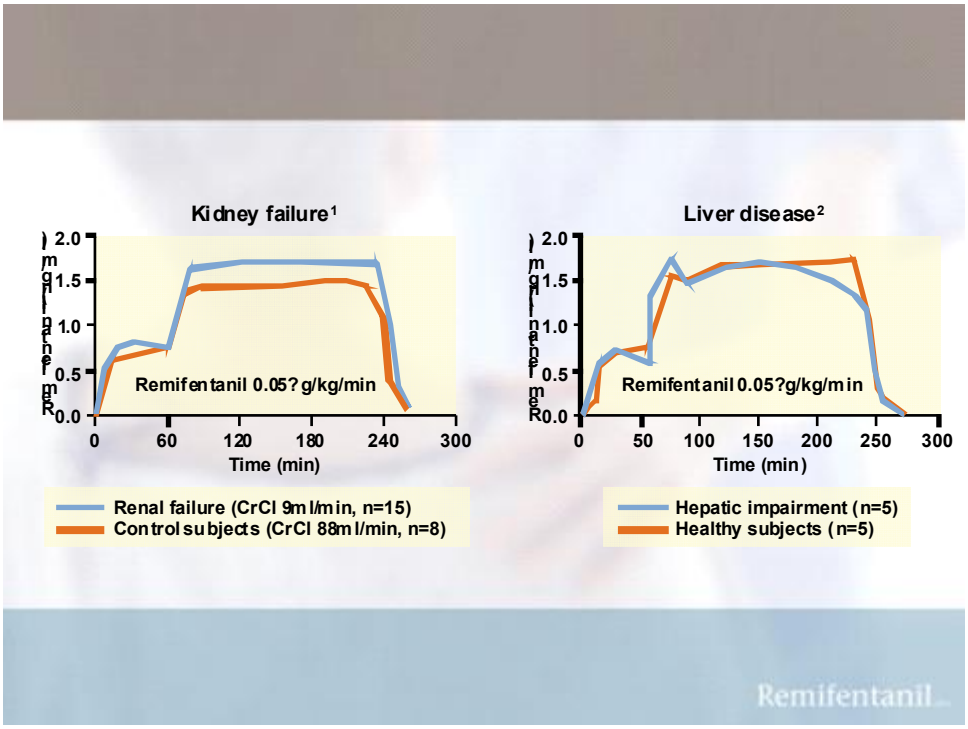
يوصى بالنسبة للمرضى البدينين بإنقاص جرعة الريمي فنتانيل وإعطائها وفقاً لوزن الجسم المثالي . حيث أن تصفية وحجم توزع ريميفنتانيل يتعلق بوزن الجسم المثالي أكثر من وزن الجسم الحقيقي .

الفشل الكلوي:

لا يوجد تعديل ضروري بالجرعة – نسبةً للجرعة المستخدمة عند البالغين الأصحاء– إذ أن خواص الحركية الدوائية للريميفنتانيل لا يتغير في هذه المجموعة من المرضى[١٦٠] الشكل (٢,١١) .

الفشل الكبدي:

لا يوجد تعديل ضروري بالجرعة – بالنسبة للجرعة المستخدمة عند البالغين الأصحاء إذ أن خواص الحركية الدوائية للريميفنتانيل لا تتغير في هذه المجموعة من المرضى[١٦١] الشكل (٢–١١) . وبصورة عامة ، قد يكون مرضى الفشل الكبدي الحاد أكثر حساسيةً قليلاً لتأثيرات التثبيط التنفسي للريميفنتانيل[١٦٢] ، لذلك يجب مراقبة هؤلاء المرضى بشكل دقيق ومعايرة جرعة الريمي فنتانيل وفقاً لحاجة المريض الشخصية[١٦١] .



الشكل (٢–١١)

الاستخدام طويل الأمد في وحدة العناية المشددة:

لا تتوفر بيانات حول الاستخدام طويل الأمد (أكثر من ٢٤ ساعة) للريمي فنتانيل في وحدات العناية المشددة .

مضادات الاستطباب:

– يعد glycine الموجود في تركيب الريمي فنتانيل مضاد استطباب تحت الجافية أو داخل القراب .

– يعد الريمي فنتانيل مضاد استطباب عند كل مريض لديه فرط حساسية معروفة تجاه أي مكون من مكونات المستحضر أو مضاهئات فنتانيل الأخرى .

تحذيرات خاصة حول الاستخدام:

يستخدم الريمي فنتانيل فقط بعد التجهيز الكامل مع مراقبة ودعم الوظائف التنفسية والقلبية الوعائية ، ومن قبل أشخاص مدربين بشكل خاص على استخدام الأدوية التخديرية ، وتمييز وتدبير التأثيرات الجانبية المتوقعة للأفيونات القوية بما فيها الإنعاش التنفسي والقلبي . ويجب أن يشمل مثل هذا التدريب تأمين طريق هوائي سالك والمحافظة عليه مع تهوية مساعدة .

التطبيق المهمل:

قد تكون كمية محددة من الريمي فنتانيل كافية لتتسبب في الوفاة عبر الطريق الوريدي من خلال التثبيط التنفسي و– أو انقطاع النفس و – أو صلابة العضلات .

صلابة العضلات – الوقاية و المعالجة:

قد تحدث صلابة العضلات لدى إعطاء الجرعات الموصى بها. حيث أنه في الأفيونات الأخرى ، يتعلق حدوث صلابة العضلات بالجرعة ومعدل التطبيق. لذلك يجب إعطاء جرعة التسريب خلال مدة لا تقل عن ٣٠ ثانية .

يجب معالجة صلابة العضلات المحدثة بالريميفنتانيل في سياق الحالة السريرية للمريض مع وسائل الدعم المناسبة بما فيها دعم التهوية .

يجب معالجة صلابة العضلات الشديدة التي تحدث أثناء تحريض التخدير، بإعطاء الحاصرات العصبية العضلية و– أو أدوية منومة إضافية .ويمكن معالجة صلابة

العضلات المشاهدة أثناء استخدام ريميفنتانيل كمسكن بإيقاف الدواء أو خفض معدل الإعطاء. وتشفى صلابة العضلات في غضون دقائق بعد إيقاف تسريب ريميفنتانيل.

معالجة التثبيط التنفسي :

كما هو الحال جميع الأفيونات القوية ، التي تؤدي إلى تثبيط تنفسي مرافق أثناء التسكين العميق ، لذلك يعطى الريميفنتانيل فقط في مكان تتوفر فيه الأجهزة التي تراقب وتتعامل مع التثبيط التنفسي. وتجب معالجة مظاهر التثبيط التنفسي بشكل مناسب من خلال إنقاص معدل التسريب ٥٠% أو إيقاف التسريب بشكل مؤقت. وعلى عكس مضاهئات فنتانيل الأخرى ، لم يظهر أن ريميفنتانيل يسبب تثبيط تنفسي معاود حتى بعد الاستخدام المطول. وبصورة عامة، طالما أن هناك عوامل عدة تؤثر في التعافي بعد العملية ، يعد من الهام التأكد من عودة الوعي التام والتهوية العضوية الكافية قبل خروج المريض من غرفة الانعاش .

التأثيرات القلبية الوعائية:

يمكن تدبير انخفاض الضغط وبطء القلب بإنقاص معدل تسريب الريمي فنتانيل أو جرعة المواد التخديرية المكررة أو باستخدام السوائل الوريدية أو المقبضات الوعائية أو المضادات الكولنرجية المناسبة. قد يكون المرضى المسنون والسكريون ومرضى نقص الحجم الدوراني أكثر عرضةً لتأثيرات الريميفنتانيل القلبية الوعائية.

نظراً للاختفاء السريع لتأثير ريميفنتانيل، لن يبقى هناك تأثير أفيوني بعد ٥ – ١٠ دقائق من إيقاف الريمي فنتانيل . بالنسبة للمرضى الذين يخضعون لعمليات جراحية وبتوقع حدوث ألم لديهم بعد الجراحة، يجب استخدام المسكنات قبل إيقاف الريمي فنتانيل . ويجب السماح بوقتٍ كافٍ للوصول إلى التأثير الأقصى للمسكن طويل التأثير. يجب أن يكون اختيار المسكن مناسباً لعملية المريض الجراحية ومستوى الرعاية بعد العملية .

سوء استخدام الدواء:

كما هو حال الأفيونات الأخرى ، قد يؤدي ريميفنتانيل إلى الاعتماد.

التداخلات الوعائية والأشكال الأخرى لها:

لا يستقلب ريميفنتانيل بواسطة الكولين استراز البلاسمية ، ولكنه يستقلب بحلمته من قبل خمائر الإستراز اللانوعية الموجودة في الكريات الحمراء وفي النسج ، لذلك فإن التداخلات مع الأدوية التي تستقلب بهذا الأنزيم غير متوقعة. وكما هو حال الأفيونات الأخرى ، ينقص ريميفنتانيل من كمية وجرعة المخدرات الإنشاقية أو الوريدية أو البنزوديازبينات اللازمة للتخدير .

الحمل والإرضاع:

– لا توجد دراسات كافية ومضبوطة بشكل جيد عند الحوامل .

– يستخدم الريمي فنتانيل عند الحوامل فقط إذا كانت الفوائد الممكنة تفوق الأخطار المحتملة على الجنين .

– لا يعرف بعد فيما إذا كان ريميفنتانيل يفرز في حليب الأم .

– بصورة عامة ، ونظراً لأن مستقلبات الفنتانيل تفرز في حليب الأم ، ولأنه تم إيجاد المواد المرتبطة بالريميفنتانيل في حليب الجرذان بعد جرعة من ريميفنتانيل، يجب توخي الحذر لدى استخدام الريميفنتانيل عند المرضعات .

المخاض والولادة:

– لم تثبت بعد سلامة ريميفنتانيل أثناء المخاض أو الولادة .

التأثير على قيادة السيارات والآليات:

ينصح المرضى بتجنب قيادة المركبات أو الآليات عند تناول الأدوية المخدرة .

التأثيرات غير المرغوبة:

تعد أكثر التأثيرات الجانبية المرافقة للريميفنتانيل شيوعاً التثبيط التنفسي الحاد وبطء القلب وانخفاض الضغط الشرياني وصلابة العضلات الهيكلية والرعاش والغثيان والإقياء بعد الجراحة ، وتزول هذه التأثيرات خلال دقائق من إيقاف أو خفض معدل تسريب ريميفنتانيل .

فرط الجرعة :

نظراً لقصر فترة تأثير الريمي فنتانيل ، تعد التأثيرات المؤذية الممكنة بسبب فرط الجرعة محدودة بالفترة المباشرة التالية لإعطاء الدواء. وتكون الاستجابة لوقف الدواء سريعة ، كما يجب تطبيق وظائف الدعم الأخرى .

في حال حدوث فرط الجرعة أو توقع ذلك **يجب إتباع مايلي** : إيقاف إعطاء الريمي فنتانيل والمحافظة على سالكية الطرق الهوائية والبدء بالتهوية المساعدة أو المضبوطة بالأوكسجين والحفاظ على وظيفة قلبية وعائية كافية وفي حال ترافق التثبيط التنفسي مع صلابة العضلات ، قد تتم الحاجة إلى استخدام أدوية الحصار العصبي العضلي لتسهيل التنفس المساعد أو المضبوط . ويمكن تطبيق السوائل الوريدية والمقبضات الوعائية لمعالجة انخفاض الضغط بالإضافة لوسائل الدعم الأخرى .

قد يكون الاستخدام الوريدي للمعاكسات الأفيونية مثل نالوكسون ترياقاً نوعياً بالإضافة إلى التهوية الداعمة لتدبير التثبيط التنفسي الشديد .

الخواص الدوائية[١٥٩] :

الخواص الدينمية الدوائية :

يعد ريميفنتانيل شاداً أفيونياً μ نوعياً، مع بداية سريعة وفترة تأثير قصيرة جداً. وتتم معاكسة تأثير الريميفنتانيل الأفيوني μ بترياق دوائي مثل نالوكسون. وأظهرت عيارات الهيستامين عند المرضى والمتطوعين الأسوياء عدم وجود ارتفاع في مستويات الهيستامين بعد إعطاء ريميفنتانيل بجرعات مفردة حتى ٣٠ مكغ/كغ .

خواص الحرائك الدوائية :

بعد إعطاء الجرعات الموصى بها من ريميفنتانيل، يبلغ العمر النصفي الحيوي الفعال ٣ – ١٠ دقائق . كما يبلغ معدل تصفية الريميفنتانيل الوسطي عند البالغين الأصحاء ٤٠ مل / د / كغ وحجم الانتشار المركزي ١٠٠ مل /كغ وحجم الانتشار الثابت ٣٥٠ مل / كغ. وتتناسب تراكيز ريميفنتانيل الدموية مع جرعة معدل التسريب . ويزداد تركيز ريميفنتانيل في الدم بمعدل ٢,٥ نانو غرام / مل لكل زيادة ٠,١ مكغ /كغ / د في معدل التسريب . يرتبط ٧٠% تقريباً من ريميفنتانيل ببروتينات المصورة .

الاستقلاب :

يستقلب ريميفنتانيل بواسطة استراز النسج والدم غير النوعي[١٦٤،١٦٣]. ويؤدي استقلاب ريميفنتانيل إلى تشكل مستقلب حمض كربوكسيليك غير الفعال بشكل رئيسي (١ / ٤٦٠٠ من قوة ريميفنتانيل) [١٦٥]. ويبلغ العمر النصفي لهذا المستقلب عند البالعين الأصحاء ساعتين . يتم طرح ٩٥% تقريباً من ريميفنتانيل في البول كمستقلب حمض كاربوكسيليك . ولا يعد ريميفنتانيل ركيزة للكولين استراز المصلي .

الفشل الكلوي:

لا تتغير الحرائك الدوائية للريميفنتانيل عند مرضى الفشل الكلوي(تصفية الكرياتينين < من ١٠ مل / دقيقة) .

ويزداد العمر النصفي لمستقلب حمض كاربوكسيليك عند المرضى عديمي الكلى إلى ٣٠ ساعة تقريباً .

بصورة عامة ، وعلى ضوء معدل الفاعلية المقدرة للمستقلب مقارنةً بالجزيء الأصل (١ : ٤٦٠٠) ، تشير التنبيهات الحركية الدوائية إلى أن مستقلب حمض كاربوكسيليك لن يتراكم بتراكيز فعالة سريرياً بعد تسريب ريميفنتانيل حتى ٢ مكغ/ كغ/ د لأكثر من ١٢ ساعة .

الفشل الكبدي:

تتغير الحرائك الدوائية للريميفنتانيل عند مرضى الفشل الكبدي الشديد الذين ينتظرون إجراء زراعة كبد، أو خلال المرحلة اللاكبدية لجراحة زراعة الكبد. وقد يتأثر مرضى الفشل الكبدي الشديد بتأثيرات ريميفنتانيل المثبطة للتنفس أكثر من غيرهم بشكلٍ خفيف. تجب مراقبة هؤلاء المرضى بشكل جيد ومعايرة جرعة ريميفنتانيل وفقاً لحاجة المريض .

الأطفال:

تتشابه حرائك ريميفنتانيل الدوائية عند الأطفال ٢ – ١٢ عام مع تلك المشاهدة عند البالغين بعد تصحيح الجرعة بالنسبة لاختلاف وزن الجسم .

المسنين:

تتناقص تصفية ريميفنتانيل بشكل خفيف (٢٥% تقريباً) عند المرضى المسنين > ٦٥ عاماً مقارنةً بالمرضى اليافعين ويزداد التأثير الدينمي الدوائي للريميفنتانيل بزيادة العمر. ويبدي المسنون ريميفنتانيل EC50 بالنسبة لتشكيل ثماني أمواج على مخطط كهربائية الدماغ وهو أخفض بـ ٥٠% مقارنة بالمرضى اليافعين . لذلك، يجب خفض الجرعة الأولية من ريميفنتانيل ٥٠% عند المرضى المسنين ثم معايرتها بشكل دقيق وفقاً لحاجة المريض الشخصية .

بيانات السلامة ما قبل السريرية:

أدى حقن غليسين Glycine دون ريميفنتانيل داخل القراب عند الكلاب إلى الهياج والألم وعسر وظيفة الطرف الخلفي وعدم التناسق، ويعتقد أن هذه التأثيرات ناجمة عن سواغ الغليسين. ويعد غليسين سواغ يستخدم بشكل شائع ضمن منتجات وريدية، وهذا ليس له علاقة بالاستخدام الوريدي للريمي فنتانيل .

دراسات السمية التناسلية:

يبدو أن ريميفنتانيل يخفض الخصوبة في ذكور الجرذان عند إعطاء يومياً حقناً وريدياً مدة ٧٠ يوماً على الأقل بجرعة ٠,٥مكغ / كغ أو ٢٥٠ مرة تقريباً بالجرعة البشرية العليا الموصى بها ٢ مكغ/كغ. ولم تتأثر خصوبة إناث الجرذان بجرعات حتى ١مكغ/كغ عند تطبيقها مدة ١٥ يوماً على الأقل قبل الزواج. ولم تلاحظ تأثيرات ماسخة عند استخدام ريميفنتانيل بجرعات حتى ٥ مكغ/كغ عند الجرذان وجرعات ٠,٨ مكغ/كغ عند الأرانب . إن استخدام ريميفنتانيل عند الجرذان طول فترة الحمل المتأخر والإرضاع بجرعة ٥ مكغ/ كغ وريدياً لم يترافق بتأثيرات هامة في البقيا أو التطور أو السلوك التكاثري للجيل الأول .

السمية الجينية:

كان ريميفنتانيل مجرداً من تأثير السمية الجينية في الجراثيم وفي كبد الجرذان أو خلايا نقي عظم الفئران الحية in vivo . بصورة عامة ، لوحظت الاستجابة الإيجابية في الزجاج في مجموعات الخلايا الثديية المختلفة بوجود جهاز تفعيل استقلابي . شوهد

هذا التأثير فقط عند تراكيز أعلى بثلاثة أضعاف من التراكيز العلاجية في الأوعية الدموية.

خواص المستحضر الدوائي [١٦٦] :

١- قائمة السواغات:

- غليسين .
- حمض هيدروكلوريك .

٢- التنافرات:

- يمزج الريمي فنتانيل مع محاليل التسريب الموصى بها فقط .
- لا يجوز مزجه مع محلول رنجرلاكتات أو محلول رنجرلاكتات ودكستروز ٥%.
- لا يجوز مزجه مع بروبوفول في المحلول الوريدي ذاته.
- لا يوصى بإعطاء الريمي فنتانيل عبر الطريق الوريدي ذاته مع الدم / المصل / البلاسما. وقد يؤدي الاستراز غير النوعي في مشتقات الدم إلى حلمهة ريميفنتانيل إلى مستقلبه غير الفعال .
- لا يجوز مزج ريميفنتانيل مع أدوية علاجية أخرى قبل إعطاءه .

٣- تحذيرات خاصة للتخزين:

- يخزن في درجة حرارة ≥ ٢٥° .
- يعد محلول الريمي فنتانيل بعد حله ثابت فيزيائياً وكيميائياً مدة ٢٤ ساعة في درجة حرارة الغرفة. بصورة عامة، لا يحوي الريمي فنتانيل على واقٍ مضاد للجراثيم، لذلك يجب الانتباه والتأكيد على عدم تلوث المحاليل المحضرة . ويجب استخدام الدواء بعد تحضيره مباشرةً ، ورمي المواد غير المستخدمة .

يزودنا الجدول (٢-١١) بالتراكيز الدموية لتسريب الريمي فنتانيل عند استخدام ال TCI المساوية لتراكيز التسريب اليدوي المختلفة :

الجدول (٢-١١) يبين تقدير التركيز البلازمي للريمي فنتانيل(نانوغرام / مل) المساوية لتراكيز تسريب الريمي فنتانيل اليدوية باستخدام الحرائك الدوائية لنظام Minto عند مريض ذكر عمره ٤٠ عاماً ويزن ٧٠ كغ وبطول ١٧٠ سم

Ultiva Infusion Rate (µg/kg/min)	Remifentanil Blood Concentration (ng/ml)
0.05	1.3
0.10	2.6
0.25	6.3
0.40	10.4
0.50	12.6
1.0	25.2
2.0	50.5

مرشدات عدم المتابعة:

نظراً للتأثير السريع جداً للريمي فنتانيل ، يختفي التأثير الأفيوني في غضون ٥-١٠ دقائق بعد إيقافه. وبالنسبة للمرضى الذين يخضعون لعمليات جراحية ويتوقع حدوث ألم لديهم بعد العملية، يجب إعطاء المسكنات قبل إيقاف الريمي فنتانيل . ويجب منح الوقت الكافي للوصول إلى أعلى تأثير للمسكن طويل الأمد. كما يجب أن يتناسب اختيار المسكن مع عملية المريض الجراحية ومستوى العناية بعد العملية.

المعالجة الدوائية المرافقة:

يخفض ريميفنتانيل كميات أو جرعات المخدرات الاستنشاقية والمنومة والبنزوديازبينات المطلوبة للتخدير . يجب خفض جرعة الأدوية التالية المستخدمة بالتخدير حتى ٧٥% عند ترافقها مع ريميفنتانيل وهي ايزوفلوران و ثيوبنتون و بروبوفول و تيمازيبام .

الفصل الثاني عشر

التخدير لجراحة الأذن والأنف والحنجرة

Anesthesia for otorhinolaryngologic

باعتبار أن معظم ساحات العمل الجراحي في اختصاص الأنف و الحنجرة هي ساحات ضيقة (قد لا تتجاوز أحيانا عدة مليمترات) فانه من الأهمية بمكان أن يكون النزف فيها بحده الأدنى أو معدوم و ذلك ليتمكن الجراح من اجراء العمل الجراحي بالشكل الأمثل خاصة في جراحات معينة في هذا الاختصاص مثل الجراحة المجهرية في الأذن أو جراحة الجيوب التنظيرية في الأنف و التي يضاف إليها هنا عامل آخر غير ضيق ساحة العمل الجراحي أن الجراح يعمل بيد واحدة فقط حيث هو مضطر لمسك المنظار باليد الأخرى و بالتالي ففي الغالب لا يستطيع أن يؤمن سحب للدم النازف في ساحة العمل الجراحي بنفس وقت المناورة التي يجريها على المنطقة .

توجد عدة تقنيات تستخدم لتخفيف شدة النزف خلال العمليات الجراحية المجراة على الأنف أو الجيوب مثل استخدام المخدرات الموضعية المضاف إليها الكوكائين أو الإيبي نفرين وإبقاء الرأس بوضعية ارتفاع بسيط للأعلى وتأمين درجة خفيفة من انخفاض التوتر الشرياني المضبوط[١٦٠] .

جراحة الأنف والجيوب Nasal and sinus surgery :

تُجرى العديد من العمليات الجراحية على الأنف والجيوب ، من أشهرها استئصال البوليبات الأنفية و جراحة الجيوب التنظيرية بمختلف استطباباتها وبضع الجيب الفكي (عملية كلادويل –لوك) وتجميل الأنف وتقويم انحراف الوتيرة و التداخل على القرينات الأنفية السفلية .

الاعتبارات السابقة للعمل الجراحي :

قد يكون المريض المقبل على عمل جراحي خاص بالأنف أو الجيوب مصاباً بانسداد أنفي ملحوظ قبل العملية بسبب البوليبات أو انحراف الويترة أو احتقان الغشاء

المخاطي التالي للانتان هذا الأمر قد يجعل التهوية بالقناع الوجهي صعباً و لاسيما إذا ترافق مع عوامل أخرى معيقة (مثل البدانة أو التشوهات القحفية الوجهية) .

غالباً ما تترافق البولييات الأنفية مع وجود اضطرابات أرجية مرافقة عند المريض مثل الربو ، ويجب الانتباه إلى أنه لا يجوز إعطاء أي مضاد التهاب لاستيروئيدي للمريض الذي في سوابقه أرج للأسبيرين ، ويجب الانتباه إلى أن المرجلات الأنفية تعد مظهراً شائعاً للإصابة بالداء الليفي الكيسي .

بما أن المخاطية الأنفية غزيرة التوعية لذلك يجب أن يركز التقييم السابق للعمل الجراحي على احتمال أن يكون المريض ممن يتناولون الأدوية التي تزيد معدل النزف (كالأسبيرين) وأن يركز على كشف أي اعتلال خثاري محتمل .

التخدير في عمليات الأنف و الجيوب :

يمكن إجراء العديد من العمليات الأنفية بأمان تحت التخدير الموضعي المدعوم بالتهدئة الجهازية . يؤمن العصب الغربالي الأمامي والعصب الوتدي الحنكي التعصيب الحسي الخاص بالوتيرة وبجدران الأنف الجانبية، ويمكن حصار كلا هذين العصبين بدك الأنف بقطع من الشاش أو القطن المشبعة بالمخدر الموضعي مع وضع جزء منها بالقرب من مخرج العصب الوتدي الحنكي من الثقبة الوتدية الحنكية في القسم الخلفي من جدار الأنف الوحشي . يجب أن تترك هذه الدكة الحاوية على المخدر الموضعي في مكانها ١٠ دقائق على الأقل قبل البدء بالمنابلة الجراحية ، وغالباً ما يستطب دعم هذا التخدير بحقن جرعات إضافية من المخدر الموضعي تحت المخاطية الأنفية ولاسيما عند وجود ندبات نسجية بسبب عمل جراحي سابق . إن استخدام المحلول الحاوي على الإيبي نفرين أو الكوكائين (محلول ٤% أو ١٠%) يؤدي لانكماش المخاطية الأنفية وبالتالي ينقص بشكل ملحوظ معدل النزف خلال العملية ، ولكن يجب الانتباه إلى أن الكوكائين المطبق داخل الأنف (الجرعة القصوى ٣ ملغ / كغ) يمتص بسرعة إلى الدوران الجهازي حيث يصل تركيزه المصلي لذروته خلال ٣٠ دقيقة وقد يؤدي لتأثيرات قلبية وعائية ضارة .

غالباً ما يستحب إجراء معظم العمليات الأنفية تحت التخدير العام بسبب عدم تأمين حصار كامل عند تطبيق التخدير الموضعي في معظم الحالات و بالتالي تألم المريض خلال سير العمل الجراحي بالإضافة إلى وجود مشكلة نزول الدم إلى البلعوم و ابتلاعه من قبل المريض . ينصح خلال مباشرة التخدير باستخدام القنية الهوائية الفموية عند تهوية المريض بالقناع الوجهي لتجاوز التأثيرات الناجمة عن الانسداد الأنفي ، كذلك ينصح باستخدام أنبوب رغامي مسلح ، ويتم ضم ذراعي المريض إلى جانبيه ومن المهم إغماض عينيه بالشريط اللاصق لتجنب تسحجات القرنية وذلك بسبب قرب ساحة العمل الجراحي منهما ، والاستثناء الوحيد لهذه المقاربة هو الجراحة التنظيرية على الجيوب حيث يرغب الجراح بفحص العينين بشكل دوري لتحري حركتهما خلال العمل الجراحي بسبب قرب الجيوب من الحجاج و بالتالي نضطر هنا لوضع مرهم صاد عيني. وبشكل مشابه يجب تأمين إرخاء عضلي شديد لأن تحرك المريض خلال المنابلة الجراحية على الجيوب قد يعرضه لاختلاطات عصبية أو عينية مهمة .

يمكن تخفيف معدل النزف خلال العمل الجراحي تحت التخدير العام بتطبيق حقن موضعي لمحاليل تحوي الإيبي نفرين أو الكوكائين وبرفع رأس المريض للأعلى قليلاً وبتأمين درجة من تخفيض الضغط المراقب . غالباً ما توضع دكة بلعومية خلفية للتخفيف من خطورة استنشاق الدم ورغم تطبيق تلك الوصايا يجب على طبيب التخدير أن يكون مستعداً من أجل تدبير النزف الغزير ولاسيما خلال استئصال بعض الأورام مثل الورم الليفي النازف عند اليفعان .

يجب أن يكون الإنباب لطيفاً وناعماً يترافق مع أقل قدر ممكن من السعال أو الشد لأنهما يرفعان الضغط الوريدي وبالتالي يزيدان احتمال حدوث نزف تالٍ للعمل الجراحي ، ولسوء الحظ فإن الاستراتيجيات التي تتضمن الإنباب اللطيف تعرض المريض لخطر الاصابة بالاستنشاق الرئوي .

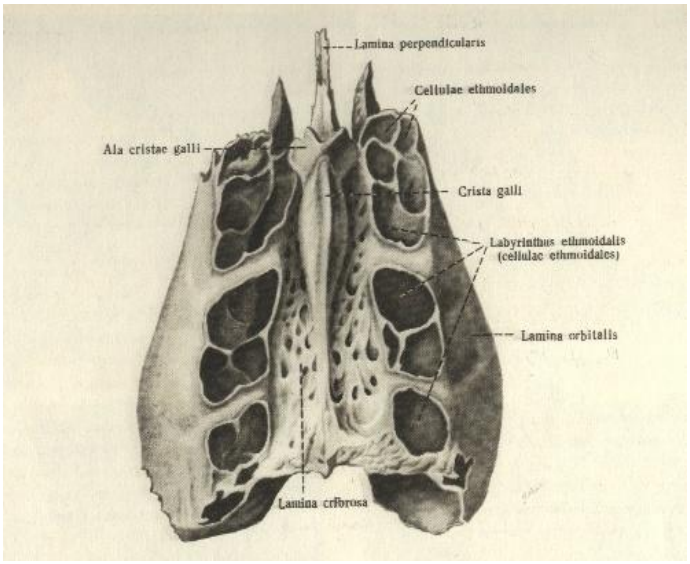
الفصل الثالث عشر

لمحة عن جراحة الجيوب التنظيرية

أولاً: التشريح الوصفي للجيوب الأنفية :

أ- الجيب الغربالي Ethmiadal sinus :

العظم الغربالي هو عظم مفرد يتألف من كتلتين عظميتين في الأيمن و الأيسرتدعى كل منهما بالتيه الغربالي Ethmoidal labyrinthine . تتصل كل كتلة مع الأخرى بواسطة صفيحة أفقية تدعى الصفيحة المثقبة Cripriform plate. وبين هاتين الصفيحتين يوجد أمامياً نتوء عظمي سفلي يسمى الصفيحة العامودية للغربال التي تنتئ لتشكل ما يسمى عرف الديك . والتيه الغربالي عبارة عن خلايا تشبه قرص العسل ترتبط بالصفيحة الغربالية شكل (١-١٣) .

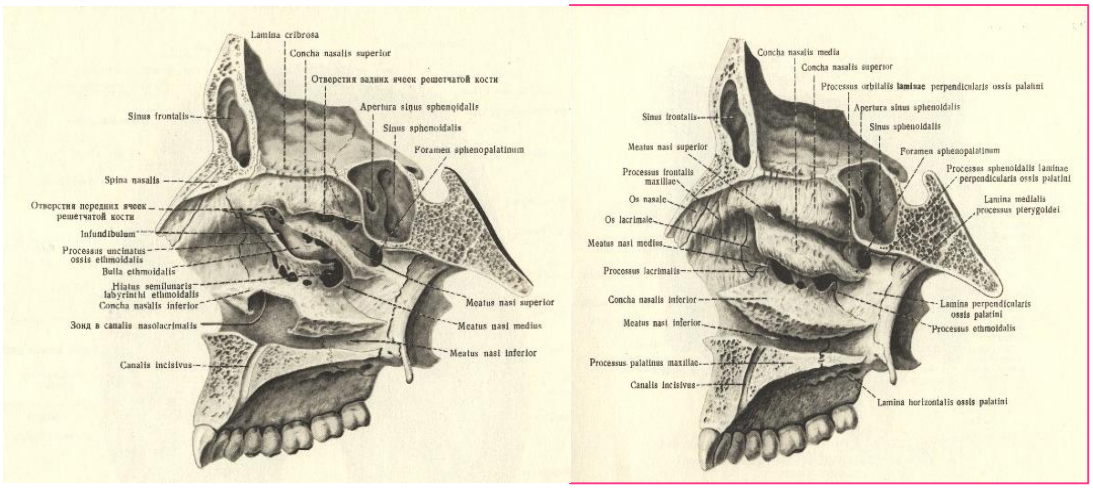


الشكل (١-١٣) صورة تشريحية للعظم الغربالي كما يبدو من الأعلى يظهر فيه عرف الديك بالمنتصف و على جانبيه الصفيحة المثقبة و في الوحشي الخلايا الغربالية

يعتبر الجيب الغربالي هو المدخل في جراحة الجيوب التنظيرية و من المهم أن نفصّل قليلاً في بعض البنى الهامة ضمنه و منها :

١- المعقد الصماخي Ethmoidal complex :

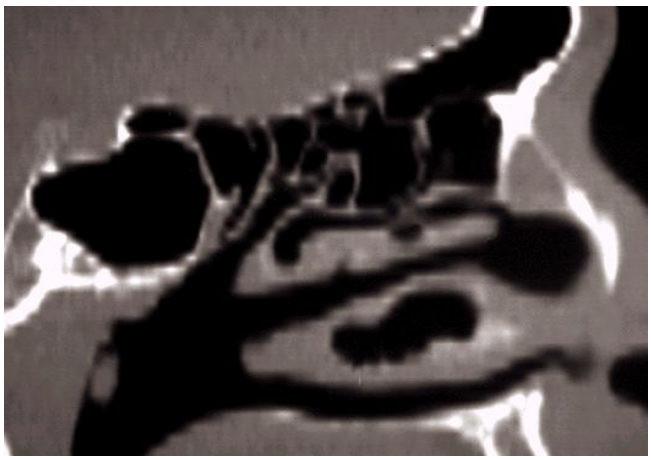
يُعتبر بنية هامة من الغربال يتوضع في الصماخ المتوسط عليه و يُفتح عليه كل من الخلايا الغربالية الأمامية و الجيبين الفكي و الجبهي و هو يشبه الحيز ضمن الصندوق وجوانب هذا الصندوق تُفتح أمامياً سفلياً وسقف هذا الصندوق هو سقف الجيب الغربالي الشكل (٢-١٣) .



الشكل (٢-١٣) يبين القرين المتوسط (بالأيمن) و يبدو المعقد الصماخي بعمقه (بالأيسر بعد ازالة القرين المتوسط)

٢- سقف الجيب الغربالي :

الثلثين الأمامين للجيب الغربالي يتكون من العظم الجبهي والحفيرة الغربالية Fovia ethmoidalis ، وهو ينحدر خلفياً بزاوية ١٥ْ و يتصل أنسياً بالصفيحة الأفقية مشكلاً اتصال هش (يُشكل مايسمى بالأمام الصفيحة الجانبية)Lateral lamila ، ويتصل وحشياً بالصفيحة الورقية الشكل (٣- ١٣) .



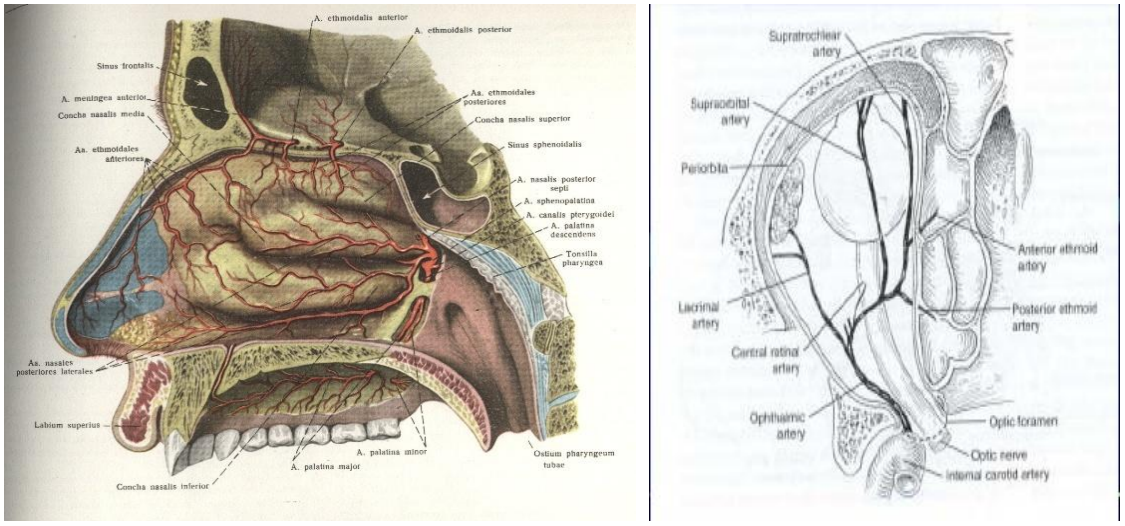
الشكل (٣- ١٣) طبقي محوري للجيوب الأنفية بوضعية سهمية يبدي الانحدار الخلفي لسقف الغربال

يُدعى ارتفاع هذا السقف عن الصفيحة المصفوية بالصفيحة الجانبية التي صنفت حسب Keros إلى ثلاث أنماط و يمكن أن تصل في النمط الثالث إلى ١٧مم و هي قد تكون مصدر لسيلان السائل الدماغي الشوكي في بعض الأحيان خلال المناورة عليها (خاصة عند عدم تحديد للنقاط العلّام الهامة أو بوجود نزف مزعج) بسبب التصاق سحايا الحفرة القحفية الأمامية بشدة هنا. إن الانحدار الخلفي للسقف يختلف من شخص لآخر و من جانب لآخر . يمر في سقف الغربال **شريانين هامين هما** الشريان الغربالي الأمامي و الشريان الغربالي الخلفي .

- **الشريان الغربالي الأمامي :**

المنشأ: الشريان العيني فرع السباتي الباطن .

المسير: يمر من الوحشي للأنسي في القناة العظمية الغربالية الأمامية عابراً سقف الغربالي أمام الجزء العلوي للفقاعة الغربالية و خلف مدخل الجيب الجبهي بحدود ١-١.٥ سم . و هو يدخل أنسياً في الصفيحة المثقبة حيث يدخل الحفرة القحفية الأمامية خلف عرف الديك الشكل (٤-١٣) .



الشكل (٤-١٣) صورة توضح مسير الشريانين الغربالين الأمامي و الخلفي بسقف الغربال

- **الشريان الغربالي الخلفي :**

المنشأ : الشريان العيني فرع السباتي الباطن .

المسير: يدخل الخلايا الغربالية الخلفية ويعبر أمامياً أنسياً في قناة عظمية تدعى القناة الغربالية الخلفية و يتوضع خلف الشريان الغربالي الأمامي بحدود ١ سم الشكل (٤,١٣) .

٣-القرين المتوسط والصفيحة القاعدية :

القرين المتوسط بالكامل هو جزء من العظم الغربالي ، وهو يملك حافة أمامية عمودية حرة التي ترتكز في الاتجاه السهمي على النهاية الوحشية للصفيحة المصفوية(المثقبة).

في الثلث المتوسط : يتصل القرين المتوسط إلى الصفيحة القرطاسية بصفيحته القاعدية التي تتوضع بمستوى مائل كما يتصل بالأعلى على قاعدة القحف .

في الثلث الخلفي : وهنا تشكل الصفيحة القاعدية سقف المقطع الخلفي للصماخ المتوسط وتتثبت إلى الصفيحة القرطاسية أو إلى الجدار الأنسي للجيب الفكي .

ب- الجيب الفكي :

يعتبر **أكبر الجيوب** (حجمه بحدود ١٥ سم مكعب) شكله هرمي قاعدته على الجدار الأنسي للجيب وقمته تتجه إلى الوجنة.

حدوده :

أ-الجدار الأمامي : الجدار الأمامي للفك العلوي مع الجزء فوق الحفرة النابية والتي تعد أرق جزء من هذا الجدار .

ب- الجدار الخلفي : الجدار الخلفي للفك العلوي وخلف هذا الجدار يوجد **الحفرة الجناحية الفكية** . تحوي هذه **الحفرة** العناصر التشريحية التالية :

- الشريان الفكي الباطن وفروعه .
- العقدة الوتدية الحنكية .
- قناة فيديان .
- العصب الحنكي الكبير .

ج-السقف : ويتشكل من قاع الحجاج ويمر العصب تحت الحجاج في القسم المتوسط من السقف ليخرج من الثقبة تحت الحجاج .

د-الأرض : يتكون من النتوء السنخي و النتوء الحنكي للفك العلوي . ومستوى قاع الجيب يختلف عن مستوى قاعدة الأنف حسب عمر المريض.

ج- الجيب الجبهي:

يمتد الجيب الجبهي -علوياً العظم الجبهي بين الصفيحة الأمامية و الخلفية له .

-خلفياً فوق الجزء الأنسي الأمامي لسقف الحجاج .

تُفتح فوهة الجيب الجبهي على الاستطالة الجبهية Frontal Recess التي تتوضع أمام الشريان الغربالي الأمامي الذي يكون بخطر الاصابة عند المداخلة على هذا الجيب .

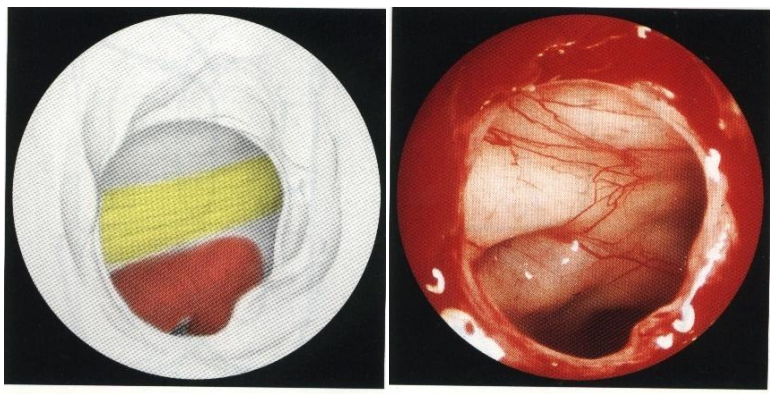
د- الجيب الوتدي:

يبدأ تكونه في الشهر الثالث الجنيني وتبدأ التهوية في السنة الثالثة وهو يعتبر أشيع جوف ثنائي الجانب متغير في جسم الإنسان والجيب عادة محتوى بشكل كامل في جسم العظم الوتدي .

من مجاوراته :

١- بالأعلى السرج التركي الذي يمكن أن ينتأ في السقف .

٢- الشريان السباتي الباطن له انطباع عادة على الجدار الوحشي الخلفي للجيب الشكل (٥-١٣) .



الشكل (٥-١٣) يبين انطباع كل من العصب البصري (بالأعلى) و الشريان السباتي الباطن (بالأسفل) بالجدار الجانبي للجيب الوتدي

٣- العصب البصري كذلك له انطباع عادة على الجدار الوحشي الخلفي للجيب و قد يمر بشكل شاذ ضمن لمعته الشكل (٥-١٣) .

٤- العصب الفكي ينطبع أحيانا على الجدار الوحشي السفلي للجيب .

ثانياً: التشريح الجراحي للجيوب الأنفية :

تُقسم الجيوب جراحياً إلى ثلاث مناطق من الأمام إلى الخلف :

المنطقة A : تمتد من الاتصال الأمامي العلوي للقرين المتوسط إلى الصفيحة القاعدية Basal lamila (المنطقة الغربالية الأمامية) .

المنطقة B : تمتد من الصفيحة القاعدية السابقة إلى وجه الوتدي الأمامي (المنطقة الغربالية الخلفية) .

المنطقة C : تمتد من وجه الجيب الوتدي الأمامي إلى الخلفي لتتضمن الجيب الوتدي والتراكيب المتعلقة به (المنطقة الوتدية) .

أ – المنطقة A (المنطقة الغربالية الأمامية) :

حدودها :

١- الجدار العلوي : سقف الغربال الأمامي .

٢- الجدار الأنسي : القرين المتوسط .

٣- الجدار الوحشي : الصفيحة الورقية .

٤- الجدار السفلي : تُفتح على جوف الأنف عبر الصماخ المتوسط .

محتوياتها :

١- الحيد الجبهي .

٢- خلايا Agar nasi .

٣- الناتئ المحجني Uncinate process .

٤- الشريان الغربالي الأمامي .

٥- الفقاعة الغربالية .

٦- فوهة الجيب الفكي .

٧- القمع الغربالي .

أهميتها الجراحية :

إن سقف الغربال عند اتصاله بالصفيحة المثقبة أرق بعشر مرات من السقف المجاور للجيب الغربالي ويجب أن تُدرس العلاقة بين سقف الغربالي والصفيحة المثقبة مسبقاً بCT لمنع أذية الحفرة القحفية الأمامية (Keros classification) .

ب – المنطقة B (المنطقة الغربالية الخلفية) :

حدودها :

الجدار العلوي : سقف الغربال الخلفي .

الجدار الأنسي : القرين العلوي .

الجدار الوحشي : الصفيحة الورقية .

الجدار السفلي : جوف الأنف عبر الصماخ العلوي .

الجدار الأمامي : الصفيحة القاعدية للقرين المتوسط .

الجدار الخلفي : وجه الوتدي .

محتوياتها :

١- الخلايا الغربالية الخلفية .

٢- الشريان الغربالي الخلفي .

أهميتها الجراحية :

إن سقف الغربال ينحدر بدرجة ١٥° نحو الخلف . هذا يعني أن سقف الغربال في المنطقة الغربالية الخلفية أخفض من سقف الغربال في المنطقة الغربالية الأمامية .

لذلك فاختراق الصفيحة القاعدية يجب أن يكون بحذر (من الأسفل و الأنسي) حتى يتجنب الجراح أذية الدماغ .

والشريان الغربالي الخلفي يسير في قناة عظمية في سقف الغربال . والبعد بين القناة العظمية للشريان الغربالي والقناة البصرية يساوي ٥-١٠ مم .

ج – المنطقة C (المنطقة الوتدية) :

تمتد من وجه الوتدي لتتضمن الجيب الوتدي والتراكيب المتعلقة به وهي أخطر منطقة نظراً لخطورة مجاوراتها .

حدودها :

علوياً السرج التركي والغدة النخامية .

خلفياً وحشياً الشريان السباتي الباطن .

خلفياً العصب البصري .

وحشياً الجيب الكهفي والعصب الفكي السفلي .

ثالثاً- استطباب جراحة الجيوب التنظيرية :

أصبحت الجراحة التنظيرية مفتاح العمل على معظم أمراض الجيوب الأنفية و الأنف في العقود الثلاث الأخيرة و بسبب تقدمها أصبحت هناك استطبابات جراحية لم تكن موجود سابقاً و خاصة فيما يتعلق بجراحات قاعدة القحف (الأمامية منها خاصة) و بعض أمراض الحجاج و العصب البصري و كيس الدمع و هذا أدى إلى التخفيف بشدة من الأمراضيات أو الوفيات و الاقامة بالمشفى بعد العمل الجراحي للعديد من الأمراض .

سنذكر هنا **أهم استطبابات جراحة الجيوب التنظيرية :**

١- التهاب جيوب مزمن .

٢- التهاب جيوب حاد غير مستجيب على العلاج الدوائي .

٣- التهاب جيوب فطري و هو يعتبر أحد الأنواع الخاصة من التهاب الجيوب المزمن .

٤- بعض الاختلاطات الحجاجية أو الدماغية لالتهاب الجيوب الحادة أو المزمنة .

٥- البوليبات الأنفية .

٦- البوليب القمعي الغاري .

٧- القيلات المخاطية في الجيوب (خاصة الجبهي و الغربالي) .

٨- الرعاف الخلفي أو الأمامي المعند على العلاج المحافظ .

٩- بعض أورام الأنف و الجيوب السليمة أو الخبيثة .

١٠- التهاب كيس الدمع (عملية مفاغرة كيس الدمع على جدار الأنف الوحشي DCR) .

١١- الجحـوظ Exophtalamous الوحيـد أو ثنـائي الجانـب (ازالـة الضـغط عـن الحجاج) .

١٢- إزالة الضغط عن العصب البصري .

١٣- جراحة قاعدة القحف الأمامية و المتوسطة متضمنة :

أ-اغلاق ناسور سحائي أنفي رضي أو غير رضي .

ب-التداخل لاستئصال أورام النخامة بالتنظير عبر الجيب الوتدي .

ج-استئصال بعض أورام قاعدة القحف السليمة و الخبيثة .

د-استئصال القيلات السحائية أو السحائية الدماغية .

رابعاً - اختلاطات جراحة الجيوب التنظيرية :

كأي جراحة يجب أن تكون جراحة الجيوب التنظيرية كاملة أي يتحقق الهدف كاملاً منها و آمنةً أي أن تكون الاختلاطات بالحدود الدنيا المسموح بها عالمياً و هنا تلعب العوامل التي ذكرناها سابقاً دور في تحقيق هذين الهدفين .

بـأي حـال فإنـه يمكـن أن تحـدث اختلاطـات صـغرى أو كبـرى خـلال هـذه الجراحـة وباعتبار أن الجيوب الأنفية (كما قلنا سابقاً) مجاورة لعناصر تشريحية مهمة كالدماغ و الحجاج و العصب البصري و الشريان السباتي الباطن فان هذه الاختلاطات قد تكون مهمة على حياة المريض أو قد تؤثر على نوعية حياته بعد العمل الجراحي . تساعد عدة أمور على حدوث هذه الاختلاطات يعتبر النزف خلال العمل الجراحي من أهمها خاصةً أن ساحة العمل الجراحي ضيقة و الجراح يعمل بيد واحدة حيث اليد الأخرى ممسكة بالمنظار الموصول على كاميرا خاصة و بالتالي فإن سحب الدم بنفس وقت المناورات الجراحية يكون عادة متعذر و هنا تكمن أهمية أن تكون ساحة العمل الجراحي جافة بقدر الإمكان. في حال حدوث نزف مهم يصبح من المتعذر تمييز البنى التشريحية بشكل جيد[١٦٧] حيث يصبح من الصعب تمييز بين جدر الخلايا العظمية و بين عظم الصفيحة القرطاسية (التي تفصل الجيب الغربالي عن الحجاج) أو العظم بقاعدة القحف[١٦٨] و بالتالي تزداد احتمالية حدوث الاختلاطات الحجاجية و القحفية .

من الأسباب الأخرى لحدوث الاختلاطات عدم التحضير الجيد للمريض قبل العمل الجراحي و قلة خبرة الجراح و عدم وجود أدوات كافية ، إضافة إلى وجود اختلافات تشريحية مهمة لم يُنتبه لها عند المريض و قد تكون موجودة بطرف واحد فقط كأن يكون الشريان السباتي الباطن مكشوف بمكان انطباعه ضمن جدار الجانبي للجيب الوتدي أو أن يكون العصب البصري شاذ بمسيره ضمن لمعة القسم الوحشي من هذا الجيب أو أن تكون الصفيحة الجانبية بسقف الغربال الأمامي عالية الارتفاع (Keros Type III) .

أولاً – الاختلاطات الكبرى : معدل وقوعها ٠,٥-٢ % . سنعدد الاختلاطات العصبية و الحجاجية و نتوسع بالحديث عن النزف الذي يمكن أن يحدث خلال عملية جراحة الجيوب التنظيرية .

١- الاختلاطات العصبية :

- سيلان السائل الدماغي الشوكي من الأنف CSF leak الباكر (خلال العمل الجراحي) أو المتأخر .
- نزف داخل قحفي Intracranial Hemorrhage .
- أذية الدماغ Brain damage .
- تهوي الدماغ Encephalocelle.
- التهاب سحايا Meningitis.
- خراج فوق و تحت الجافية Sub or extra Dura abcess .
- اضطراب الشم Anosmia .

٢- الاختلاطات الحجاجية :

❖ نزف خلف الكرة العينية بسبب قطع و انكماش لداخل الحجاج للشريان الغربالي الأمامي أو الخلفي .

❖ شفع دائم بإصابة العضلة المستقيمة الأنسية .

❖ عمى بإصابة مباشرة للعصب البصري خلال العمل في الغربال الخلفي أو الجيب الوتدي أو نتيجة لتأخر تدبير نزف حاد في الحجاج .

❖ دماع بحدوث رض على كيس الدمع .

٣- *النزف* :

قد يحدث نزف غزير خلال عملية جراحة الجيوب التنظيرية و قد يكون صاعق و عامة يكون النزف من أحد الشرايين التالية أو أحد فروعه .

١- الشريان الوتدي الحنكي .

٢- شريان الغربالي الأمامي .

٣- شريان الغربالي الخلفي .

٤- شريان السباتي الباطن .

ثانياً – الاختلاطات الصغرى : معدل وقوعها ٠.٨-٢.٤% :

– التصاقات وانزياح القرين المتوسط نحو الوحشي مما يؤهب لتكرر التهاب الجيوب.

– النز الدموي (Oozing) يكون أحيانا خفيف و بسيط و قد يكون غزير و مزعج للجراج في اتمام العمل الجراحي بأمان .

– تهوي الحجاج يحدث نتيجة رض على الصفيحة القرطاسية .

– كدمة بالأجفان .

– شفع عابر .

– تضيق الفوهات ينجم عن رض الجيوب أو حدوث الالتصاق بعد العمل الجراحي .

– نقص الشم .

يهمنا في دراستنا هذه الاختلاط المتعلق بالنزف .

يكون النزف في جراحة الجيوب التنظيرية أما ضمن لمعة الجيوب و جوف الأنف أو ضمن الحجاج و ملحقاته و نادراً ما يكون ضمن الدماغ (خاصة عند اصابة الشريان السباتي الباطن) .

أ- **النزف الحاصل ضمن لمعة الجيوب و جوف الأنف:**

يكون هذا النزف إما أن خفيف oozing أو شديد من أحد الشرايين الرئيسة بالأنف و الجيوب أو من الشريان السباتي الباطن ، بشكل عام وُضعت عدة محاولات لتقييم

النـزف خـلال جراحـة الجيـوب التنظيريـة و لعـل أهمهـا الجـدول الـذي وضـعه Boezaart(/) و زملاؤه حيث وضع خمس درجات للنزف في هذه الجراحة:

درجة ١ : وضعية الجثة Cadaver conditions حيث الحاجة لاستعمال الممص بحدها الأدنى .

درجة ٢ : نزف قليل minimal bleeding مع الحاجة القليلة لاستعمال الممص .

درجة ٣: نزف متوسط brisk bleeding مع الحاجة المتكررة لاستعمال الممص .

درجة ٤: يغطي النزف ساحة العمل الجراحي بعد سحب الممص قبل التمكن من اتمام المناورة الجراحية التالية بعد ذلك .

درجة ٥: نزف غير مسيطر عليه ، النزف يخرج من الفوهة الأنفية عندما يُسحب الممص.

١- **النزف الخفيف (النز الدموي Oozing) :**

يمكن أن يؤدي النزف الخفيف خلال العمل الجراحي إلى إعاقة محدودة للرؤية لكن النزف الأشد يمكن أن يعيق تماماً إكمال الجراحة و يساهم بالتالي في عدم تحقيق الهدف منها أو أن يكون سبب في حدوث اختلاطات مهمة خاصة عند الجراحين المبتدئين . يلعب هنا الطبيب المخدر دور مهم في التخفيف من النزف بعدة آليات سنذكرها لاحقاً . على كل يجب على الجراح خاصة المبتدء حساب كمية النزف الحادثة و تعويض الدم اذا تجاوزت كمية النزف ٥٠٠ سم٣ .

ينجم **النزف المعتدل** عادة عن عدة مسببات أهمها :

- التحضير غير الجيد قبل العمل الجراحي حيث قد يوجد احتقان بالغشاء المخاطي في الأنف و الجيوب أو انتان صريح .
- وجود ارتفاع توتر شرياني غير معالج عند المريض .
- عدم حقن أو تطبيق جيد لمحاليل المقبضات الوعائية قبل المباشرة بالعمل الجراحي أو عدم انتظار الوقت الكافي لحدوث تأثيرها (على الأقل عشر دقائق) .
- عدم رفع رأس المريض خلال الجراحة .

- حدوث ارتفاع توتر شرياني خلال العمل الجراحي غالبا بسبب الحقن الزائد للمقبضات الوعائية أو استعمال محاليل عالية التركيز بالنسبة للمقبض الوعائي (عادة يستخدم ادرينالين ممدد بالكزيلوكائين بنسبة ١/٥٠٠٠٠) .
- طول العمل الجراحي حيث يخف أو يزول تأثير المقبضات الوعائية .

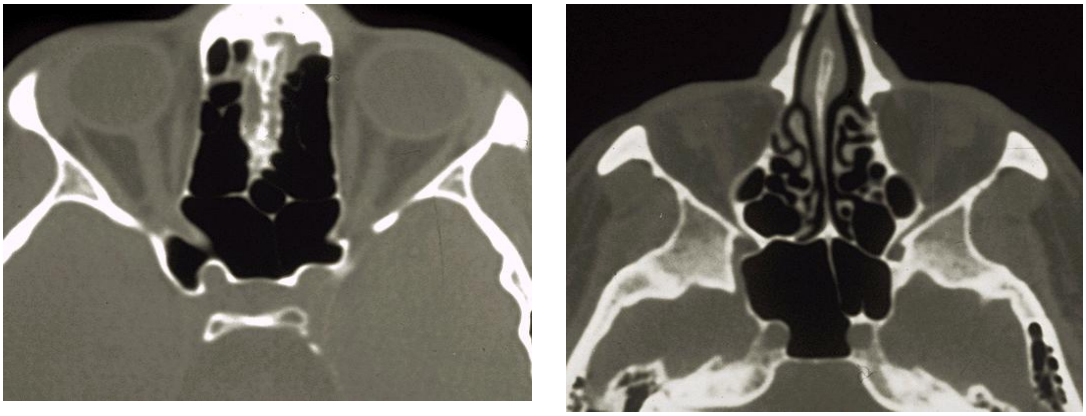
ويتم تجنب هذه الأسباب بواحد أو أكثر من الإجراءات التالية :

- تحضير المريض بشكل جيد قبل العمل الجراحي بعلاج الانتان او الاحتقان و معالجة ارتفاع التوتر الشرياني .
- رفع رأس المريض بحدود ٣٠ درجة عن الأفق .
- إجراء حقن مناسب و تطبيق جيد لمحاليل المقبضات الوعائية مع انتظار الوقت الكافي لذلك قبل مباشرة العمل الجراحي .
- إجراء خفض الضغط المُراقب و هو محور هذه الدراسة .
- تدريب كافٍ للجراحين بحيث تكون مدة العمل الجراحي أقل ما يمكن .

٢- النزف الشرياني الخاص :

يحدث نزف مهم من أحد الشريانين الغربالبين الأمامي أو الخلفي أو من أحد فروع الشريان الوتدي الحنكي . يؤدي جرح الشريان الغربالي الأمامي أو الخلفي إلى نزف مزعج في ساحة العمل الجراحي يحتاج معه هنا إلى الدك أو التخثير بالمخثر ثنائي القطب أما قطع أحد هذين الشريانين خاصة الشريان الغربالي الأمامي فيؤدي عادة إلى انكماش الشريان و حدوث نزف ضمن الحجاج بين السمحاق و العظم و يتجمع الدم خلف المقلة مؤدياً إلى جحوظ سريع التطور و تمطيطاً للعصب البصري مما يؤدي عادة إلى تدهور سريع بالقدرة البصرية إن لم يتم تدبير هذا الاختلاط بسرعة . هناك نزف صاعق يمكن أن يحدث من الشريان السباتي الباطن في الجدار الخلفي الوحشي للجيب الوتدي خاصة عند الأشخاص الذين يكون لديهم تهوية واسعة في هذا الجيب حيث يمكن أن تنتأ القناة العظمية التي يمر بها هذا الشريان ضمن لمعة الجيب و أحياناً يكون هناك شذوذ (في احد الجانبين أو كليهما) بأن يكون العظم المغطي للشريان غائب في جدار الجيب الوتدي الجانبي الخلفي مما يؤدي معه أن يكون

الشريان السباتي الباطن مكشوف الشكل (٦-١٣) ضمن لمعة الجيب و هناك يمكن أن يحدث له أذىً مؤكد إن لم ينتبه الجراح بدقة لهذا الاختلاف التشريحي على صور الطبقي المحوري المجراة قبل العمل الجراحي . يكون النزف من الشريان السباتي الباطن صاعقاً و قد يكون مميتاً (نزف ضمن الدماغ) و يحتاج لاستدعاء جراح عصبية وجراح الأوعية .



الشكل (٦-١٣) طبقي محوري بالوضعية الأفقية للجيوب الأنفية يبدي نتوء قناة الشريان السباتي الباطن في الجانبين ضمن لمعة الجيب الوتدي و غياب عظمي فوق القناة بالجانب الأيسر . تبدي الصورة اليسرى كذلك شذوذ بمسير العصب البصري بالجانب الأيمن.

أما أذية أحد الشريانين الغربالليين أو فرع من الشريان الوتدي الحنكي فيمكن أن يحدث خلال مراحل معينة من العمل الجراحي :

١- الشريان الغربالي الأمامي :

- خلال تنظيف سقف الغربال .
- التداخل لكشف مدخل و فوهة الجيب الجبهي .
- أحياناً يحدث النزف خلال إزالة الـ Aggar nasi .

٢- الشريان الغربالي الخلفي :

كذلك يحدث النزف هنا نتيجة اصابة هذا الشريان خلال تنظيف سقف الغربال الخلفي من المرض .

٣- الشريان الوتدي الحنكي : تحدث أذية أحد فروع هذا الشريان خلال القص الجائر للقسم الخلفي للقرين المتوسط أو خلال خزع القسم الخلفي للقرين السفلي .

تدبير النزف خلال جراحة الجيوب التنظيرية :

١- **النزف الخفيف :** يكون تدبير هذا النزف برفع رأس المريض و اجراء خفض مضبوط للضغط الشرياني و وضع دك مبلل بمحلول كزيلوكائين مع ادرينالين ضمن جوف الأنف و الانتظار عدة دقائق يمكن خلال هذا الوقت العمل بالطرف الآخر . أما إذا أصبح النزف شديد و مزعج فيفضل إنهاء العمل الجراحي فوراً منعا لحدوث الاختلاطات.

٢- **النزف الشرياني الخاص :**

- في حال حدوث النزف من أحد الشريانين الغربالين فيمكن إجراء كي بالمخثر ثنائي القطب و الدك المؤقت كما ذكرنا سابقاً مع الانتباه للعين أما إن لم يتوقف النزف فيجب وضع دك نهائي و إنهاء العمل الجراحي .

- في حال حدوث نزف من أحد فروع الشريان الوتدي الحنكي فيمكن الضغط عليه برأس الممص لعدة دقائق و عادة ما يكفي ذلك و حال استمراره فيمكن إجراء التخثير بالمخثر ثنائي أو أحادي القطب و نادراً ما يحتاج الجراح لكشف الشريان الوتدي الحنكي ذاته و وضع عروات معدنية عليه .

- نزف الشريان السباتي الباطن : في حال حدث جرح صغير بهذا الشريان يمكن إجراء الضغط عليه بالدك بدكة شاش (بعد ذلك يتم الدك بطعم عضلي) لإيقاف النزف الصاعق الذي يحدث مع استدعاء طبيب جراح عصبية و جراح أوعية فوراً و في حال التمكن من إيقاف النزف فيحتاج المريض عادةً للتدبير عبر المداخلة الوعائية عبر الشريان الفخذي لاغلاق التمزق. أما في حال حدوث أذية كبيرة بهذا الشريان يجرى دك كبير و إذا حدث النزف ضمن الدماغ فعادةً ما تحدث الوفاة خلال العمل الجراحي .

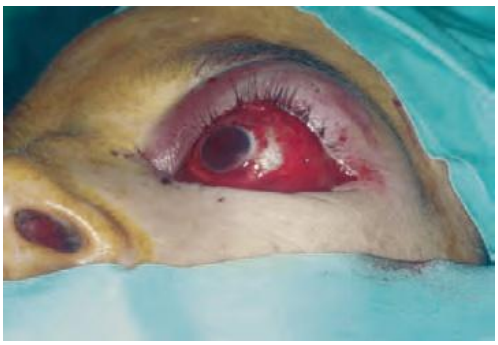
ب- **<u>النزف الحجاجي:</u>**

يكون أما بشكل كدمة بالأجفان العلوية أو السفلية أو نزف خلف المقلة بطيء أو سريع التطور . تحدث كدمة الأجفان الشكل (٧-١٣) نتيجة التجريف الجائر لمخاطية

منطقة العظم الدمعي و لا تحتاج لتدبير خاص (عدا طمأنة المريض) اذ غالباً ما تتراجع خلال أيام .

الشكل (٧-١٣) كدمة بالجفنين العلوي و السفلي بالأيسر اليوم التالي لجراحة جيوب تنظيرية

يكون النزف خلف المقلة أما سريع أو بطيء التطور. يحدث النزف سريع التطور خلال العمل الجراحي أو بعده مباشرةً و ينجم عن قطع و انكماش أحد الشريانين الغربالبين الأمامي أو الخلفي حيث يحدث النزف ضمن الحجاج بين السمحاق و عظم جوف الحجاج مما يؤدي إلى جحوظ حاد الشكل (٨-١٣) والشكل (٩-١٣) وبالتالي تمطط العصب البصري مما يهدد بفقد تام بالرؤية إن لم يتم تدبير الحالة خلال دقائق يتم التدبير مباشرة عند اكتشاف هذا الاختلاط بإجراء خزع اللحاظ الوحشي و التسليخ بين العظم و السمحاق و ذلك لتخفيف الضغط على العصب البصري و يتم ذلك قبل إجراء استشارة طبيب عينية .



شكل (٨-١٣) جحوظ سريع التطور ناجم عن نزف حاد خلف المقلة نتيجة أذية الشريان الغربالي الأمامي خلال جراحة جيوب تنظيرية

شكل (٩-١٣) خزع لحاظ الوحشي لتخفيف الضغط عن العصب البصري

يترقى النزف خلف المقلة بطئ التطور خلال ساعات إلى أيام بعد العمل الجراحي و ينجم عن أذية الصفيحة القرطاسية و عادةً هو نزف وريدي . يمكن هنا طلب استشارة عينية و إجراء طبقي محوري قبل التدبير النهائي .

القسم الثانـي:

الدراسـة العمليـة

استخدام الريمي فنتانيل في تخفيض الضغط المضبوط أثناء تخدير جراحة الجيوب التنظيرية

الفصل الرابع عشر: مقدمة الدراسة العملية

خلفية البحث :

مع زيادة انتشار جراحة الجيوب التنظيرية تم توجيه الانتباه إلى اختلاطاتها الخطيرة الممكنة . ولحسن الحظ فإن اختلاطاتها المذكورة والفاجعة أحياناً قليلة بين الجراحين الخبراء على الأقل . وتتضمن الاختلاطات الكبيرة سيلان السائل الدماغي الشوكي والخمح داخل القحف والاختلاطات الحجاجية (ضعف رؤية ، ورم دموي ، شفع) أو النزف الذي يحتاج إلى نقل دم أو حتى سيطرة جراحية ، والموت أيضاً . وتتضمن الاختلاطات الصغيرة الالتصاقات وإصابة القناة الأنفية الدمعية أو النفاخ تحت الجلد وانغلاق أو تضيق الفوهة والنزف بكميات قليلة . ولتجنب مثل هذه الاختلاطات ، يجب على الجراح الإلمام الجيد بالتفاصيل التشريحية وامتلاك رؤية ممتازة مما يمكنه من تحديد البنى التشريحية الهامة بشكل واضح ودقيق . ويعد النزف أثناء الجراحة العامل الأكثر شيوعاً في نقص الرؤيا مما يؤدي إلى زيادة حدوث الاختلاطات ويؤدي نقص الرؤيا أيضاً إلى زيادة مدة العمل الجراحي أو حتى أحياناً إنهاء العملية ككل لتجنب مثل هذه الآثار الجانبية الخطيرة .

يستخدم خفض الضغط المضبوط عادة للوصول إلى ساحة جراحية جافة وقليلة النزف ويعد ذلك مفيداً لاسيما في الجراحة التنظيرية والمجهرية حيث تكون الرؤيا محدودة . شاركت التقدمات في فهم فيزيولوجية ودوائية انخفاض الضغط المضبوط بالإضافة إلى تطبيق تقنيات المراقبة الحديثة في انطلاقة هذه التقنيات وسلامتها . ويعتمد مستوى الضغط المرغوب على العمر والحالة ووضعية المريض والمتطلبات الجراحية .

للأسباب التي ذكرت سابقاً وجدنا أنه من الضروري إجراء بحث علمي مفصّل يبين أهمية استخدام الريمي فنتانيل في تحسين جودة ساحة العمل الجراحي

أثناء التخدير العام في عمليات جراحة الجيوب التنظيرية عن عدم استخدامه والمقارنة بين هذين الطريقين .

أهداف البحث :

- دراسة كمية النزف وجودة ساحة العمل الجراحي وراحة الجراح على مرضى عمليات جراحة الجيوب التنظيرية بعد تطبيق الريمي فنتانيل أثناء التخدير العام .
- دراسة كمية النزف وجودة ساحة العمل الجراحي وراحة الجراح على مرضى عمليات جراحة الجيوب التنظيرية بدون تطبيق الريمي فنتانيل أثناء التخدير العام .
- مقارنة النتائج بين الطريقتين .
- بيان أهمية استخدام الريمي فنتانيل في عمليات جراحة الجيوب التنظيرية ودوره في تخفيض الضغط الشرياني عن طريق الاستفادة من التأثيرات الوعائية الدموية لهذا الدواء والذي بدوره يؤمن ساحة عمل جراحي أفضل وأقل نزفاً للجراح وبالتالي تحسين الرؤيا والتقليل من احتمال حدوث الاختلاطات .
- مقارنة نتائج الدراسة مع الدراسات العالمية .

مكان البحث :

قسم أمراض الأذن والأنف والحنجرة وجراحة الرأس والعنق في مشفى المواساة الجامعي التابع لوزارة التعليم العالي في الجمهورية العربية السورية .

مدة البحث :

استمر البحث ما يقارب أربع سنوات في الفترة الممتدة بين ٢٠١٠/٣ و ٢٠١٤/٨ .

مواد وطرائق البحث :

أجريت الدراسة بطريقة تقدمية مقارنة شملت ١٢٠ مريضاً ، بعد أن تم الحصول على موافقة خطية مكتوبة من كل شخص ، قُبلوا في مشفى المواساة

الجامعي في قسم الأذنية بشكاوى متعددة أغلبها بوليبات أنفية أُجري لهم جراحة جيوب تنظيرية ، تراوحت أعمارهم بين (٢٥-٥٥) عاماً من التصنيف I حسب ASA واستبعد من الدراسة المرضى الذين كان لديهم اضطراب نظم واضح أو ارتفاع في التوتر الشرياني أو إصابة غير مسيطر عليها في الجهاز العصبي المركزي أو فرط حساسية للأفيونات أو فقر دم أو عيوب في التخثر أو في حال كانوا يتناولون أدوية مضادة للتخثر.

تم تقسيم المرضى عشوائياً إلى مجموعتين وفقاً لنوع المواد المخدرة التي استعملت خلال التخدير : المجموعة الأولى مجموعة الريمي فنتانيل وعددها ٦٠ مريضاً والمجموعة الثانية مجموعة التخدير المتوازن وعددها ٦٠ مريضاً.

١-تحضير المريض :

أُدخل جميع المرضى المشفى قبل الجراحة بيوم واحد وصاموا على الأقل ٦ ساعات قبل العمل الجراحي . وأُعطي المرضى ميدازولام ٠,٧ ملغ / كغ عضلياً قبل الجراحة بنصف ساعة .

ولدى الوصول إلى غرفة العمليات تم وضع قثطرتين وريديتين في مكانين مختلفين من الذراع ذاته إحداهما لتسريب الريمي فنتانيل و الأخرى لإعطاء السوائل الوريدية و الأدوية الأخرى .

تم وصل المريض إلى أجهزة المراقبة القلبية ECG لمراقبة تغيرات وصلة ST من أجل كشف تبدلات نقص التروية القلبية ، كما قمنا بقياس إشباع الدم الشرياني بالأوكسجين وقياس النبض الشرياني والضغط الشرياني الانقباضي والانبساطي والوسطي بشكل مستمر .

ثم تم تسريب محلول ملحي ٠,٩% (٥ مل / كغ) لجميع المرضى قبل بداية التخدير و تم إعطاء الأوكسجين ١٠٠% بواسطة قناع أول ثلاث دقائق .

و قبل مباشرة التخدير تم الحصول على القياسات الأساسية لكل من : معدل ضربات القلب HR و ضغط الدم الشرياني بقيمه الثلاث ، و إشباع الأوكسجين ، واعتبرت هذه القيم هي القيم المعيارية الخاصة بكل مريض .

قُسم المرضى إلى مجموعتين :

المجموعة الأولى مجموعة الريمي فنتانيل وعددها ٦٠ مريض تم بدء التخدير مباشرة بالحقن الوريدي للبربوفول بجرعة ٢ ملغ / كغ ، الليدوكائين بجرعة ١,٥ ملغ / كغ ، الريمي فنتانيل TCI (Target -controlled infusio) بتركيز بلازمي ٤ نانو غرام / مل خلال (٣٠ – ٦٠) ثانية ، واستمر التخدير بالإيزوفلوران (1) MAC و بتسريب مستمر للريمي فنتانيل TCI بتركيز بلازمي (٧ – ١٠) نانو غرام / مل .

أما المجموعة الثانية مجموعة التخدير المتوازن تم مباشرة التخدير باستخدام البربوفول بجرعة ٢ ملغ/ كغ ، الليدوكائين بجرعة ١,٥ ملغ / كغ ، فنتانيل ٢ مكغ/ كغ ، واستمر التخدير بالإيزوفلوران (1) MAC وتسريب الفنتانيل بجرعة ٠,٥ مكغ / كغ / سا .

وتم تسهيل التنبيب الرغامي في المجموعتين بحقن السيس اتراكوريوم بجرعة ٠,١٥ ملغ / كغ .

و بعد إجراء التنبيب الرغامي تم تهوية المريض بشكل آلي حيث ضُبطت بحيث يكون ETco2 بتركيز(٣٢– ٣٥) ملمز وإشباع الأوكسجين>٩٥ % مع نسبة الأوكسجين ٥٠ % في المزيج الغازي .

تم تقبيض المخاطية في كلا المجموعتين باستخدام دكات مغمسة بالمقبضات الوعائية الأدرينالين بتركيز ٠,٠٠١ بعد عصرها مدة ١٠ دقائق على الجدار الأنفي الوحشي .

سُجل الضغط الشرياني بقيمه الثلاث ومعدل ضربات القلب أتوماتيكياً (قبل مباشرة التخدير (أي القيم القاعدية) ، وبعد مباشرة التخدير، وبعد التنبيب ، بعد التنبيب ب٥ دقائق ، بعد وضع دكة الأدرينالين ب ١ دقيقة ، بعد وضع الدكة ب٥ دقيقة ، بعد وضع الدكة ب١٠دقائق ، ثم كل ١٠ دقائق) بطريقة غير مزعجة في الذراع حتى نهاية العمل الجراحي .

تم ضبط التخدير في المجموعتين بحيث يتم الحفاظ على الضغط الشرياني الوسطي MAP (٥٥- ٦٥) ملمز وفي حال استمر ارتفاع الضغط الدموي الشرياني رغم استخدام التراكيز التخديرية العظمى المسموح بها، يمكن ضبط الضغط باستخدم موسع وعائي النتروغليسرين حقناً وريدياُ كخافض ضغط بجرعة(٠,١- ٤) مكغ/ كغ/ د للوصول إلى الضغط الشرياني MAP (٥٥- ٦٥) ملمز .

أُعطي جميع المرضى في المجموعتين ٨ ملغ ديكساميتازون قبل مباشرة التخدير ، كما أُعطي المرضى في المجموعتين مسكن سيتامول ١ غ تسريباً وريدياً قبل نهاية العمل الجراحي ب ٣٠ دقيقة ، وأونداسيترون ٤ ملغ قبل نهاية العمل الجراحي .

و تم إيقاف الإيزوفلوران قبل النهاية المتوقعة للجراحة بخمس دقائق كما أوقف تسريب الريمي فنتانيل والفنتانيل بشكل نهائي مع انتهاء الجراحة . و في نهاية الجراحة تم معاكسة أي حصارعصبي عضلي متبقي باستخدام النيوستغمين مع الأتروبين . كما قمنا بتسجيل زمن الإنباب واستعادة المريض تسع نقاط أو أكثر وفق مقياس Aldrete و بعد الصحو التام من التخدير (أي مقياس Alderte تسع نقاط أو أكثر) تم نقل المريض الى غرفته .

تم البدء بالتخدير دون معرفة جراح الأذن والأنف والحنجرة ة والطاقم الطبي بأسلوب التخدير المتبع ، وتم القيام باجراءات عدة لكي يبقى الجراح والطاقم الطبي جاهلين بنوع التخدير ، كما تم حجب الحاجة لاستخدام الموسع الوعائي .

وفي كلا المجموعتين تم مراقبة الضغط الشرياني و معدل النبض خلال العمل الجراحي وتم تقييم درجة جودة ساحة العمل الجراحي وفق مقياس الست نقاط وكمية النزف وأخيراً تم تقييم راحة الجراح دائماً من قبل نفس الجراح كنتيجة رئيسية للدراسة كما تم دراسة زمن الانباب و زمن الصحو أي الحصول على تسع درجات أو أكثر وفقاً لمقياس Alderte في كلا المجموعتين .

Alderte Score

Respiration
2= Able to take deep breath and cough
1= Dyspnea/shallow breathing
0= Apnea
O2 Saturation
2= Maintains >92% on room air
1= Needs O2 inhalation to maintain O2 saturation >90%
0= Saturation < 90% even with supplemental oxygen
Consciousness
2= Fully awake
1= Arousable on calling
0= Not responding
Circulation
2= BP$\pm$ 20mm HG pre op
1= BP$\pm$ 20- 50 mm HG pre op
0= BP$\pm$ 50mm HG pre op
Activity
2= Able to move 4 extremities
1= Able to move 2 extremities
0= Able to move 0 extremities
The total score is 10. Patients scoring $\geq$ 9 (and/or are returned to similar pre op status) are considered fit for transition to Phase II recovery

وتم دائماً تقييم جودة ساحة العمل الجراحي قليلة النزف التي تم الوصول إليها من قبل الجراح ذاته (الذي كان جاهلاً بالمشاركات التخديرية المستخدمة) وفق مقياس النقاط الستة (6) جدول (١-١٤) .

الجدول (١-١٤) يبين الدرجات المعتمدة لجودة ساحة العمل الجراحي في عينة البحث والقيم الموافقة المعطاة لكل درجة

درجة جودة ساحة العمل الجراحي	القيمة المعطاة
لا يوجد نزف	0
نزف خفيف دون الحاجة لمص دم	1
نزف خفيف مع الحاجة لمص دم أحياناً دون تهديد ساحة الجراحة	2
نزف خفيف مع الحاجة لمصّ دم متكرر والنزف يهدّد ساحة الجراحة بعد سحب الممصّ ببضع ثوانٍ	3
نزف معتدل مع الحاجة لمصّ دم متكرر والنزف يهدّد ساحة الجراحة بعد سحب الممصّ مباشرةً	4
نزف شديد مع الحاجة لمصّ دم مستمر ويظهر النزف أسرع من سحبه بالممصّ مع تهديد ساحة الجراحة بشدة	5

واستناداً إلى هذا المقياس حددت الظروف المثالية بالقيمة ٢ أو أقل .

التحاليل الإحصائية المستخدمة :

١-اختبار T Student (T) و حساب قيمة P .

٢- اختبار Mann Whitney (U) .

٣-معامل الارتباط بيرسون Pearson Correlation Coefficient .

٤-معامل الارتباط سبيرمان Spearman Correlation Coefficient .

جمعت معظم البيانات الإحصائية ورتبت على برنامج (EXCEL 2010) وحسبت القيم الإحصائية الضرورية .

تم الاستعانة بقسم الإحصاء التابع لكلية الطب البشري لإجراء الاختبارات الإحصائية اللازمة حيث أُختير برنامج SPSS Ver 17 لهذا العمل .

استمارة خاصة لتخدير مرضى جراحة الجيوب التنظيرية

التاريخ : / / ٢٠

ASA	اسم المريض	العمر	الجنس	الوزن	الطول	BMI

العنوان :

الهاتف :

رقم الإضبارة :

رقم المشاهدة :

تاريخ الدخول :

تاريخ العمل الجراحي :

السوابق المرضية :

- **سكري**
- **ضغط**
- **ربو**
- **أمراض قلبية**
- **أمراض تنفسية**
- **تشوهات مرافقة**
- **الأجهزة الأخرى**

السوابق الجراحية :

- جراحة جيوب تنظيرية
- جراحات أخرى

السوابق الدوائية :

السوابق التحسسية :

الأعراض والعلامات (الفحص السريري)

- القلب
- الصدر
- الأجهزة الأخرى
- الضغط الشرياني
- النبض
- الشكوى الرئيسة

الاستقصاءات

- صورة بسيطة
- صورة طبقي محوري
- صورة مرنان
- التشخيص النهائي
- العمل الجراحي المقترح
- بدء التخدير
- بدء الجراحة

- ساعة وضع دكة الأدرينالين
- ساعة إيقاف الريمي فنتانيل
- ساعة انتهاء الجراحة
- ساعة الصحو

أدوات المباشرة :- المنومات

- المسكنات
- المرخيات العضلية

أدوات الأستمرارية : - الريمي فنتانيل

- فنتانيل
- المخدرات الانشاقية
- الحاجة للنتروغليسرين

المراقبات أثناء العمل الجراحي :

- الضغط الشرياني
- النبض
- زمن الإنباب
- زمن الصحو
- كمية النزف
- درجة جودة العمل الجراحي
- الحاجة لاستخدام خافض ضغط إضافي (النيتروغليسرين)

	جرعة المباشرة من الريمي فنتانيل	جرعة الاستمرارية من الريمي فنتانيل	جرعة المباشرة من فنتانيل	جرعة الاستمرارية من فنتانيل	MAC الإيزوفلوران	الحاجة للنتروغليسرين	الضغط الشرياني بقيمه الثلاث	النبض	إشباع الأوكسجين	كمية النزف
قبل بدء التخدير (القيم الأساسية)										
بدء التخدير										
بعد التنويم (المباشرة)										
بعد التنبيب بدقيقة										
بعد التنبيب ب٥ دقيقة										
زمن وضع دكة الأدرينالين										
بعد وضع الدكة ب١ دقيقة										
بعد وضع الدكة ب٥ دقائق										
بعد وضع الدكة ب١٠ دقائق										
كل ١٠ دقائق										
زمن الانباب										
زمن الصحو										

علامات الرضا عن العمل الجراحي :

- ممتاز جداً
- ممتاز
- جيد جداً
- جيد
- سيء
- سيء جداً

مدة العمل الجراحي :

الاختلاطات :-الآنية

موافقة المريض (ة) على إجراء الدراسة الإحصائية

أنا الموقع أدناه _____ أوافق على إجراء العمل الجراحي المقترح لي بكافة إجراءاته مع علمي أني سأكون أحد حالات بحث علمي يجرى في المشفى علي وخضوعي للتخدير العام وعلمي بكفاءة الكادر الطبي والتمريضي وسرية الإختبار الإحصائي وعلمي كذلك بالاختلاطات التي قد تحدث (ارتفاع أو انخفاض حاد بالضغط الشريانى) وأثق بالطبيب وتمكنه من إجراء اللازم عند الضرورة دون أن أحمله أية مسؤولية وذلك لعلمي بالفوائد التي ستجنى من البحث .

اسم المريض : التوقيع :

الفصل الخامس عشر : نتائج الدراسة العملية والمناقشة :

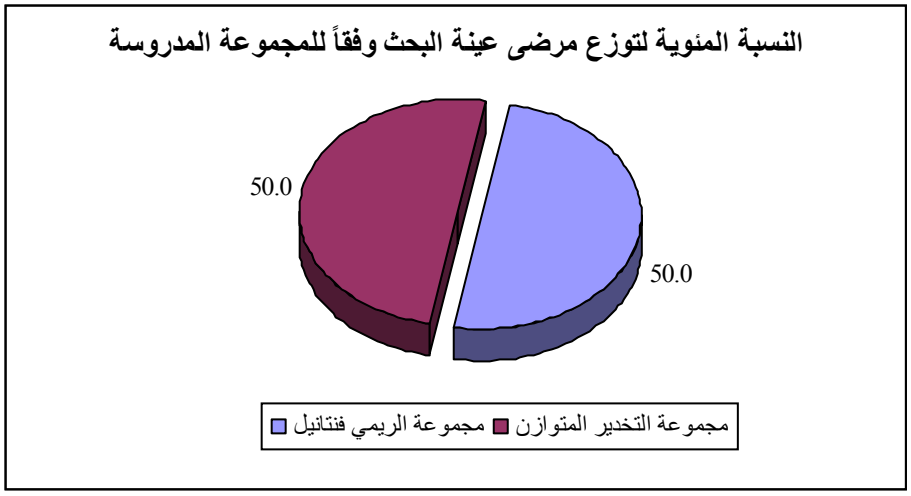
الجزء الأول : النتائج المتعلقة بالصفات العامة للعينة ونوع العمل الجراحي

١- توزع المرضى وفقاً للمجموعة المدروسة :

عدد المرضى ٦٠ مريض في مجموعة الريمي فنتانيل و ٦٠ مريض في مجموعة التخدير المتوازن وبنسبة ٥٠% لكل منهما الجدول (١-١٥) و المخطط (١-١٥) .

الجدول (١-١٥) يبين توزع المرضى وفقاً للمجموعة المدروسة

المجموعة المدروسة	عدد المرضى	النسبة المئوية
مجموعة الريمي فنتانيل	60	50.0
مجموعة التخدير المتوازن	60	50.0
المجموع	120	100



المخطط البياني (١-١٥) يمثل النسبة المئوية لتوزع المرضى وفقاً للمجموعة المدروسة

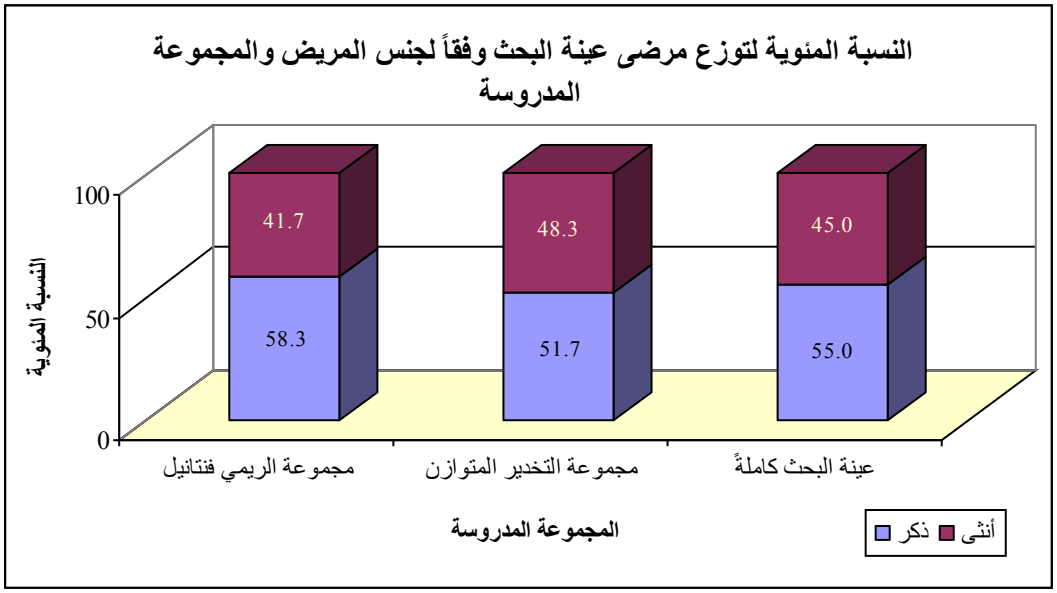
٢-توزع المرضى حسب الجنس :

عدد المرضى الإناث ٥٤ مريضة بنسبة ٤٥,٠ % ، عدد المرضى الذكور ٦٦ مريض بنسبة ٥٥,٠ % في عينة البحث كاملة ، توزع المرضى بشكل

متقارب من حيث الجنس في المجموعتين (٢٥ أنثى بنسبة ٤١,٧ % ،٣٥ ذكر بنسبة ٥٨,٣ %) في مجموعة الريمي فنتانيل مقابل (٢٩ أنثى بنسبة ٤٨,٣ % ،٣١ ذكر بنسبة ٥١,٧ %) في مجموعة التخدير المتوازن ، الجدول (٢-١٥) ، المخطط (٢-١٥) .

الجدول (٢-١٥) يبين التوزع حسب الجنس

المجموعة المدروسة	عدد المرضى			النسبة المئوية		
	ذكر	أنثى	المجموع	ذكر	أنثى	المجموع
مجموعة الريمي فنتانيل	35	25	60	58.3	41.7	100
مجموعة التخدير المتوازن	31	29	60	51.7	48.3	100
عينة البحث كاملةً	66	54	120	55.0	45.0	100



المخطط البياني (٢-١٥) يمثل النسبة المئوية لتوزع المرضى وفقاً لجنس المريض والمجموعة المدروسة

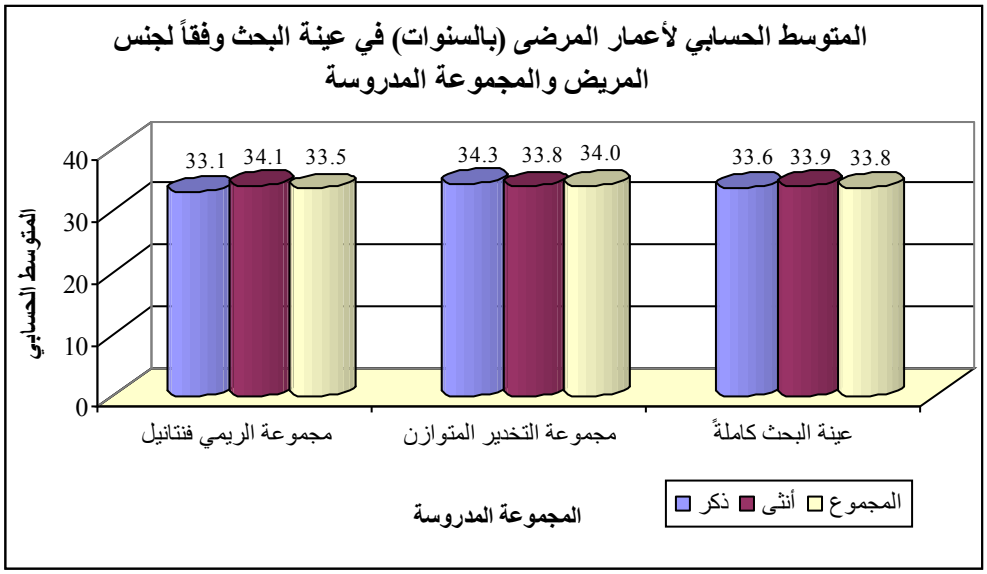
٣-المتوسط الحسابي لأعمار المرضى وفقاً لجنس المريض والمجموعة المدروسة :

يبين الجدول (٣-١٥) أن عمر المرضى تراوح بين ٢٥ سنة و٥٥ سنة في المجموعتين وبعمر وسطي (٣٣.٨ ± ٨.٣) سنة وبشكل متقارب في المجموعتين، حيث توزعت بعمر وسطي (٣٤,١ ± ٨,٦) سنة للإناث و (٣٣,١ ± ٩,٢) سنة للذكور في مجموعة الريمي فنتانيل ، مقابل عمر

وسطي (٣٣,٨ ± ٧,٣) سنة للإناث و(٣٤,٣ ± ٨,٢) سنة للذكور في مجموعة التخدير المتوازن ، وهذا ما يوضحه المخطط (٣-١٥) .

الجدول (٣-١٥) يبين الحد الأدنى والحد الأعلى والمتوسط الحسابي والانحراف المعياري لأعمار المرضى وفقاً لجنس المريض والمجموعة المدروسة

المتغير المدروس	المجموعة المدروسة	جنس المريض	عدد المرضى	الحد الأدنى	الحد الأعلى	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري
عمر المريض (بالسنوات)	مجموعة الريمي فنتانيل	ذكر	35	25	55	33.1	9.2
		أنثى	25	25	55	34.1	8.6
		المجموع	60	25	55	33.5	8.9
	مجموعة التخدير المتوازن	ذكر	31	25	52	34.3	8.2
		أنثى	29	25	52	33.8	7.3
		المجموع	60	25	52	34.0	7.7
	عينة البحث كاملةً	ذكر	66	25	55	33.6	8.7
		أنثى	54	25	55	33.9	7.9
		المجموع	120	25	55	33.8	8.3



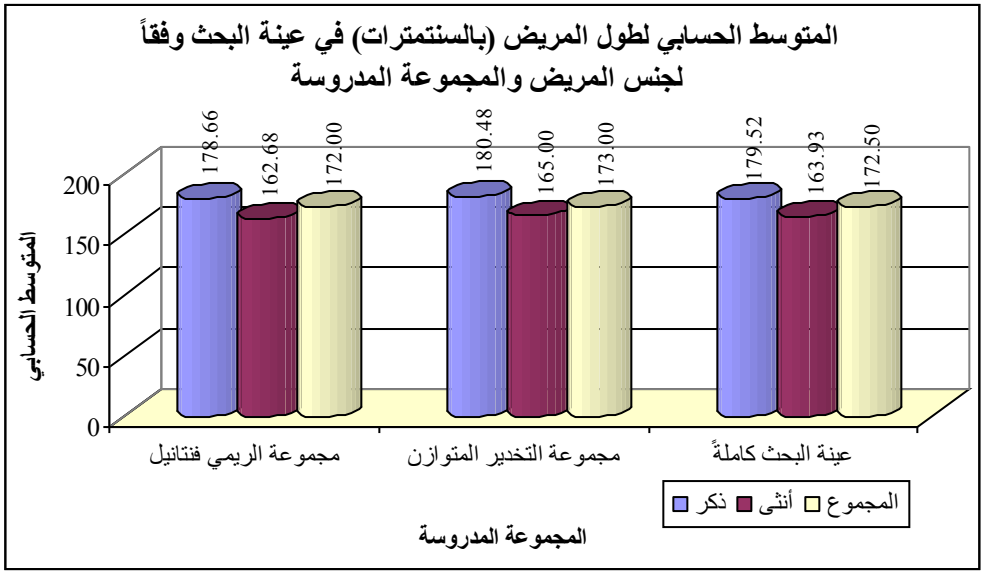
المخطط البياني (٣-١٥) يمثل المتوسط الحسابي لأعمار المرضى وفقاً لجنس المريض والمجموعة المدروسة

٤-المتوسط الحسابي لطول المريض في عينة البحث وفقاً لجنس المريض والمجموعة المدروسة :

مما يبينه الجدول (٤-١٥) و يوضحه المخطط (٤-١٥) لم يلاحظ فرق في معدل الطول بين المجموعتين حيث بلغ طول المرضى (١٧٢,٥٠±٩,٤٢) في عينة البحث كاملة ، توزعت بشكل متقارب بين جنسي المجموعتين (١٧٢,٠٠ ± ١٠,٠٩) في مجموعة الريمي فنتانيل، مقابل (١٧٣,٠٠±٨,٧٥) في مجموعة التخدير المتوازن .

الجدول (1-١٥) يبين الحد الأدنى والحد الأعلى والمتوسط الحسابي والانحراف المعياري لطول المريض (بالسنتمترات) في عينة البحث وفقاً لجنس المريض والمجموعة المدروسة.

المتغير المدروس	المجموعة المدروسة	جنس المريض	عدد المرضى	الحد الأدنى	الحد الأعلى	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري
طول المريض (بالسنتمترات)	مجموعة الريمي فنتانيل	ذكر	35	169	208	178.66	7.29
		أنثى	25	155	170	162.68	4.45
		المجموع	60	155	208	172.00	10.09
	مجموعة التخدير المتوازن	ذكر	31	172	188	180.48	3.82
		أنثى	29	158	172	165.00	4.17
		المجموع	60	158	188	173.00	8.75
	عينة البحث كاملةً	ذكر	66	169	208	179.52	5.95
		أنثى	54	155	172	163.93	4.42
		المجموع	120	155	208	172.50	9.42



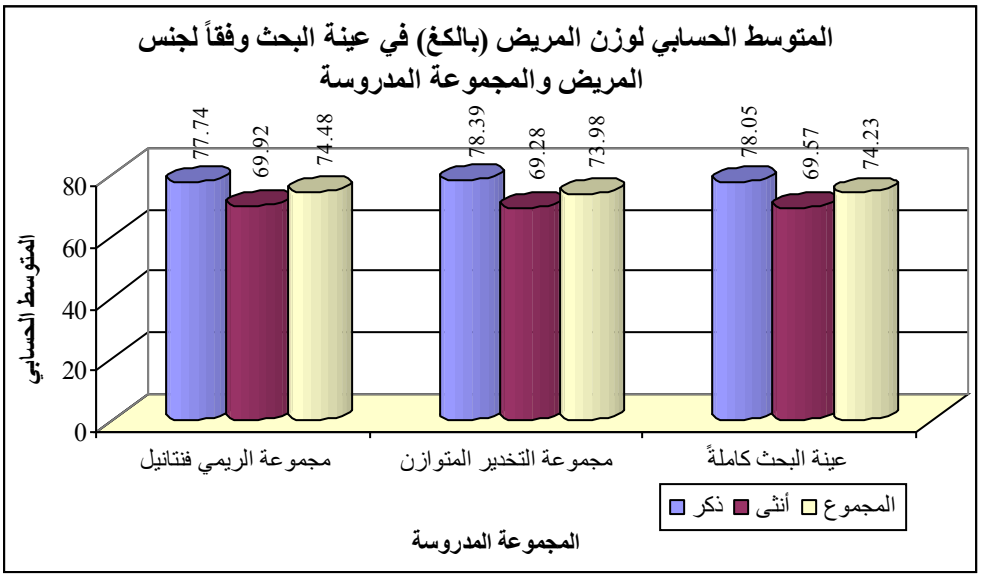
المخطط البياني (1-١٥) يمثل المتوسط الحسابي لطول المريض (بالسنتمترات) في عينة البحث وفقاً لجنس المريض والمجموعة المدروسة.

٥-المتوسط الحسابي لوزن المريض في عينة البحث وفقاً لجنس المريض والمجموعة المدروسة :

كما هومبين في الجدول (٥-١٥) والمخطط (٥-١٥) تراوح متوسط أوزان المرضى في عينة البحث (٧٤,٢٣ ± ١٠,٩٣) ، حيث توزعت بشكل متقارب بين جنسي المجموعتين فكان متوسط الوزن (٧٤,٤٨ ± ١١,٧١) في مجموعة الريمي فنتانيل ، مقابل (٧٣,٩٨ ± ١٠,١٨) في مجموعة التخدير المتوازن .

الجدول (2-١٥) يبين الحد الأدنى والحد الأعلى والمتوسط الحسابي والانحراف المعياري لوزن المريض (بالكغ) في عينة البحث وفقاً لجنس المريض والمجموعة المدروسة.

المتغير المدروس	المجموعة المدروسة	جنس المريض	عدد المرضى	الحد الأدنى	الحد الأعلى	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري
وزن المريض (بالكغ)	مجموعة الريمي فنتانيل	ذكر	35	60	95	77.74	8.57
		أنثى	25	43	95	69.92	14.00
		المجموع	60	43	95	74.48	11.71
	مجموعة التخدير المتوازن	ذكر	31	62	110	78.39	11.27
		أنثى	29	58	80	69.28	6.16
		المجموع	60	58	110	73.98	10.18
	عينة البحث كاملةً	ذكر	66	60	110	78.05	9.85
		أنثى	54	43	95	69.57	10.44
		المجموع	120	43	110	74.23	10.93



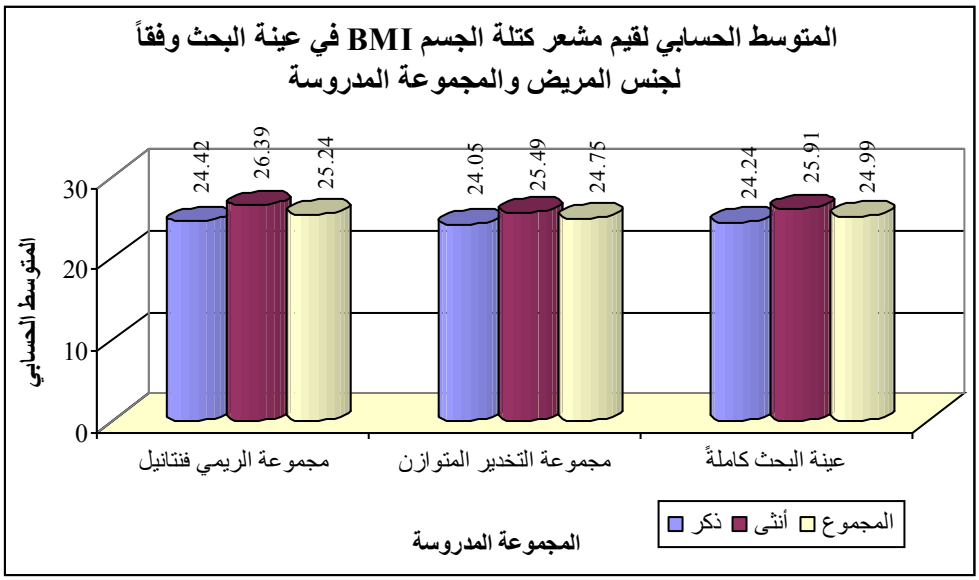
المخطط البياني (2-١٥) يمثل المتوسط الحسابي لوزن المريض (بالكغ) في عينة البحث وفقاً لجنس المريض والمجموعة المدروسة.

٦- المتوسط الحسابي لمشعر كتلة الجسم BMI وفقاً لجنس المريض والمجموعة المدروسة :

كما هو مبين في الجدول (٦- ١٥) و المخطط (٦- ١٥) لم يكن هناك فرق إحصائي في قيم BMI بين المجموعتين P > 0.05 حيث كانت (٢٤,٩٩ ± ٣,٥٥) في عينة البحث كاملة توزعت (٢٥,٢٤ ± ٤,٠١) في مجموعة الريمي فنتانيل و(٢٤,٧٥± ٣,٠٣) في مجموعة التخدير المتوازن.

الجدول (٦-١٥) يبين الحد الأدنى والحد الأعلى والمتوسط الحسابي والانحراف المعياري لل BMI وفقاً لجنس المريض والمجموعة المدروسة

المتغير المدروس	المجموعة المدروسة	جنس المريض	عدد المرضى	الحد الأدنى	الحد الأعلى	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة مستوى الدلالة	دلالة الفروق
مشعر كتلة الجسم BMI	مجموعة الريمي فنتانيل	ذكر	35	19.81	31.02	24.42	2.93	0.448	لا توجد فروق دالة
		أنثى	25	17.01	34.89	26.39	5.00		
		المجموع	60	17.01	34.89	25.24	4.01		
	مجموعة التخدير المتوازن	ذكر	31	19.79	32.49	24.05	3.23		
		أنثى	29	21.30	31.25	25.49	2.67		
		المجموع	60	19.79	32.49	24.75	3.03		
	عينة البحث كاملةً	ذكر	66	19.79	32.49	24.24	3.06		
		أنثى	54	17.01	34.89	25.91	3.91		
		المجموع	120	17.01	34.89	24.99	3.55		

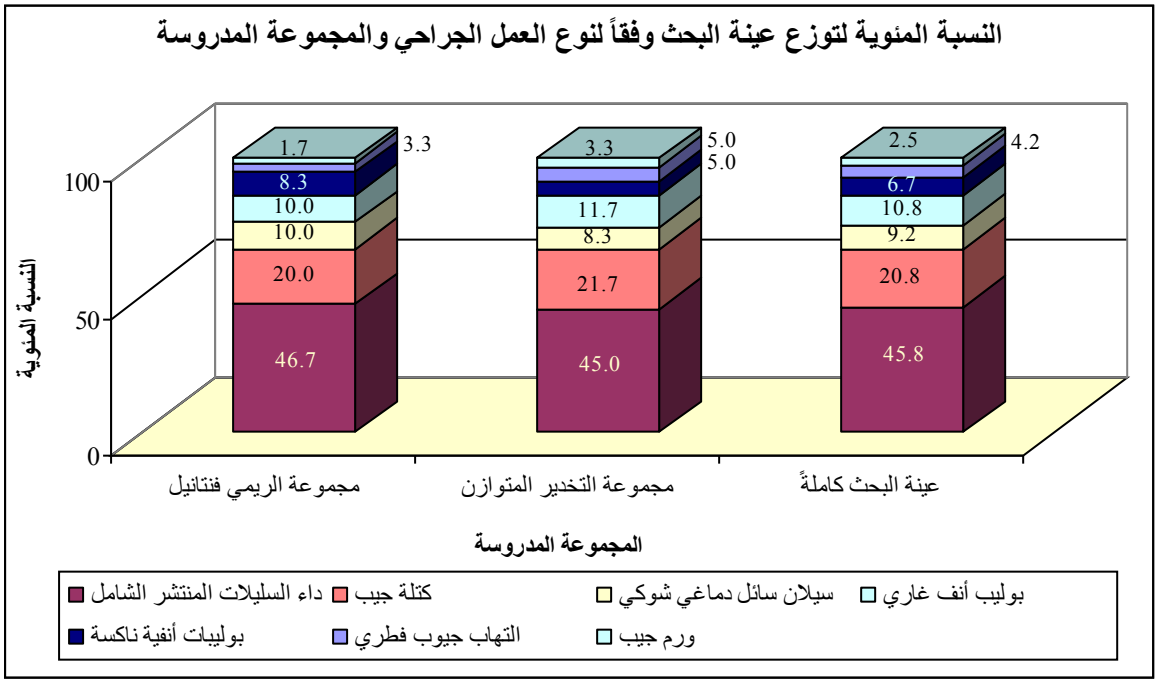


المخطط البياني (٦-١٥) يمثل المتوسط الحسابي لل BMI وفقاً لجنس المريض والمجموعة المدروسة

٧- توزع المرضى وفقاً لنوع العمل الجراحي والمجموعة المدروسة :

الجدول (٧-١٥) يبين توزع المرضى وفقاً لنوع العمل الجراحي والمجموعة المدروسة

نوع العمل الجراحي	عدد المرضى			النسبة المئوية		
	مجموعة الريمي فنتانيل	مجموعة التخدير المتوازن	عينة البحث كاملةً	مجموعة الريمي فنتانيل	مجموعة التخدير المتوازن	عينة البحث كاملةً
داء السليلات المنتشر الشامل	28	27	55	46.7	45.0	45.8
كتلة جيب	12	13	25	20.0	21.7	20.8
سيلان سائل دماغي شوكي	6	5	11	10.0	8.3	9.2
بوليب أنف غاري	6	7	13	10.0	11.7	10.8
بوليبات أنفية ناكسة	5	3	8	8.3	5.0	6.7
التهاب جيوب فطري	2	3	5	3.3	5.0	4.2
ورم جيب	1	2	3	1.7	3.3	2.5
المجموع	60	60	120	100	100	100



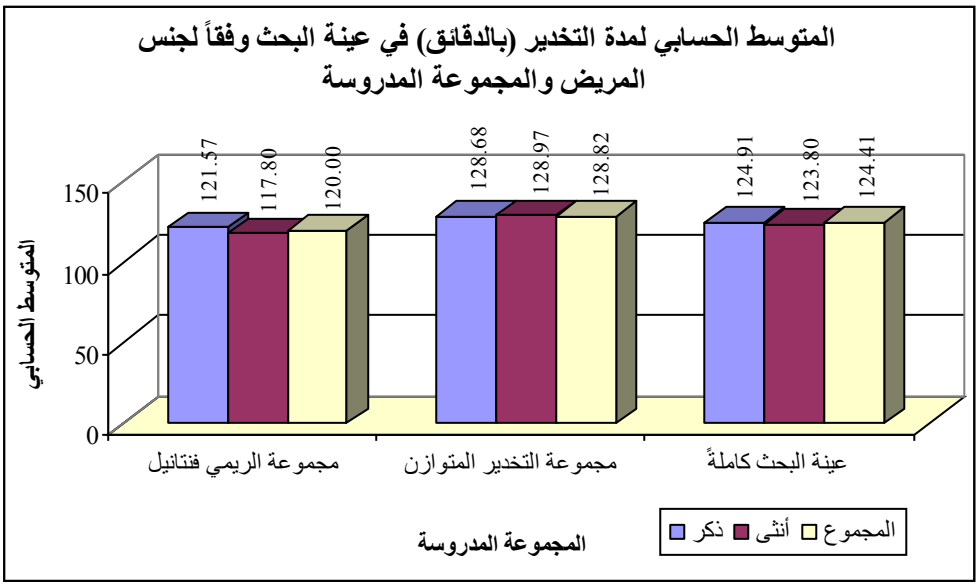
المخطط البياني (٧-١٥) يمثل النسبة المئوية لتوزع المرضى وفقاً لنوع العمل الجراحي والمجموعة المدروسة

فيما بينه الجدول (٧-١٥) وأظهره المخطط البياني (٧-١٥) تبين أن العمل الجراحي الأكثر شيوعاً هو داء السليلات المنتشر الشامل وبنسب مئوية متقاربة (٤٦,٧) % في مجموعة الريمي فنتانيل ، مقابل (٤٥,٠) % في مجموعة التخدير المتوازن . ثم كتلة جيب وبنسبة مئوية (٢٠,٠) % في مجموعة الريمي فنتانيل ، مقابل (٢١,٧) % في مجموعة التخدير المتوازن . ثم بوليب أنف غاري وبنسبة مئوية (١٠,٠) % في مجموعة الريمي فنتانيل ، مقابل (١١,٧) % في مجموعة التخدير المتوازن . ثم سيلان سائل دماغي شوكي وبنسبة مئوية (١٠,٠) % في مجموعة الريمي فنتانيل مقابل (٨,٣) % في مجموعة التخير المتوازن . ثم التهاب جيب فطري وبنسبة مئوية (٣,٣) % في مجموعة الريمي فنتانيل ، مقابل (٥,٠) % في مجموعة التخدير المتوازن . ثم ورم جيب وبنسبة مئوية (١,٧) % في مجموعة الريمي فنتانيل ، مقابل (٣,٣) % في مجموعة التخدير المتوازن .

٨- المتوسط الحسابي لمدة التخدير وفقاً لجنس المريض والمجموعة المدروسة :

الجدول (٨-١٥) يمثل الحد الأدنى والحد الأعلى والمتوسط الحسابي والانحراف المعياري لمدة التخدير وفقاً لجنس المريض والمجموعة المدروسة

المتغير المدروس	المجموعة المدروسة	جنس المريض	عدد المرضى	الحد الأدنى	الحد الأعلى	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري
مدة التخدير (بالدقائق)	مجموعة الريمي فنتانيل	ذكر	35	100	145	121.57	10.76
		أنثى	25	100	130	117.80	7.92
		المجموع	60	100	145	120.00	9.79
	مجموعة التخدير المتوازن	ذكر	31	100	150	128.68	12.63
		أنثى	29	110	150	128.97	12.28
		المجموع	60	100	150	128.82	12.36
	عينة البحث كاملةً	ذكر	66	100	150	124.91	12.12
		أنثى	54	100	150	123.80	11.81
		المجموع	120	100	150	124.41	11.95



المخطط (٨-١٥) يمثل المتوسط الحسابي لمدة التخدير وفقاً لجنس المريض والمجموعة المدروسة

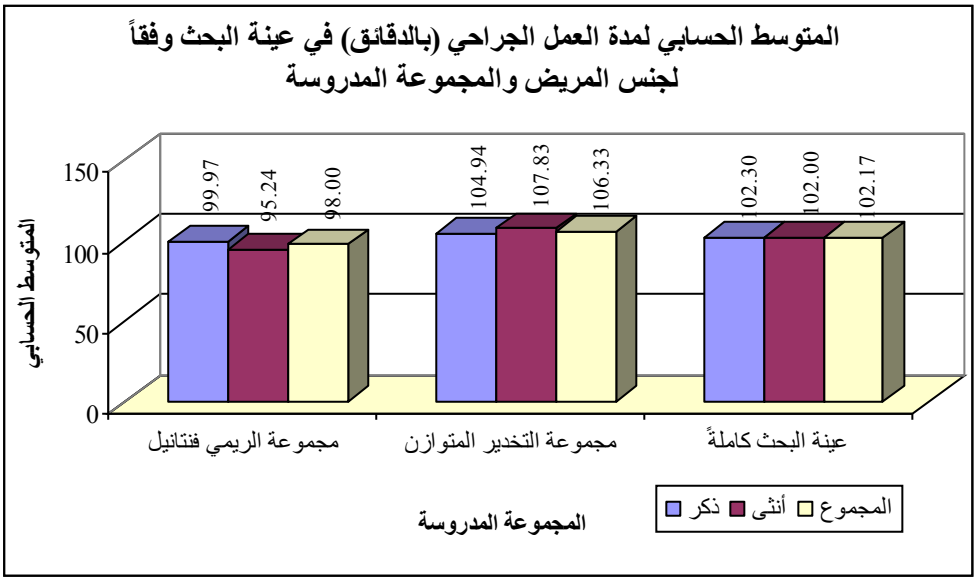
ممـــا يبينـــه الجـــدول (٨- ١٥) ويوضـــحه المخطـــط (٨- ١٥) تراوحـــت مـــدة التخـدير (١٢٤,٤١±١١,٩٥) فـي عينـة البحـث كاملـة وبشـكل أقـل فـي مجموعـة الريمـــــي فنتانيـــــل حيـــــث بلغـــــت (١٢٠,٠٠ ± ٩,٧٩) ، مقابـــــل (١٢٨,٨٢±١٢,٣٦) فـــي مجموعـــة التخـــدير المتـــوازن ، وبشـــكل متقـــارب بـــين جنسي المجموعتين .

٩-المتوسط الحسابي لمدة العمل الجراحي وفقاً لجنس المريض والمجموعة المدروسة :

ممـــا يبينـــه الجـــدول (٩- ١٥) ويوضـــحه المخطـــط (٩- ١٥) تراوحـــت مـــدة العمـــل الجراحـــي (١٠٢,١٧ ± ١٥,٠٣) فـــي عينـــة البحـــث كاملـــة وبشـــكل أقـــل فـــي مجموعـــــة الريمـــــي فنتانيـــــل حيـــــث بلغـــــت (٩٨,٠٠ ± ١١,٣١) ، مقابـــــل (١٠٦,٣٣ ± ١٧,٠٩) فـــي مجموعـــة التخـــدير المتـــوازن ، وبشـــكل متقـــارب بـــين جنسي المجموعتين .

الجدول (٩-١٥) يبين الحد الأعلى والحد الأدنى والمتوسط الحسابي والانحراف المعياري لمدة العمل الجراحي

المتغير المدروس	المجموعة المدروسة	جنس المريض	عدد المرضى	الحد الأدنى	الحد الأعلى	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري
مدة العمل الجراحي (بالدقائق)	مجموعة الريمي فنتانيل	ذكر	35	75	125	99.97	12.58
		أنثى	25	75	105	95.24	8.78
		المجموع	60	75	125	98.00	11.31
	مجموعة التخدير المتوازن	ذكر	31	30	130	104.94	19.99
		أنثى	29	85	130	107.83	13.52
		المجموع	60	30	130	106.33	17.09
	عينة البحث كاملةً	ذكر	66	30	130	102.30	16.54
		أنثى	54	75	130	102.00	13.10
		المجموع	120	30	130	102.17	15.03



المخطط(٩-١٥) يمثل المتوسط الحسابي لمدة العمل الجراحي وفقاً لجنس المريض والمجموعة المدروسة

الجزء الثاني : الدراسة التحليلية الإحصائية

١ – دراسة مقدار النبض :

أ–دراسة تأثير المجموعة المدروسة في مقدار النبض وفقاً للفترة الزمنية المدروسة :

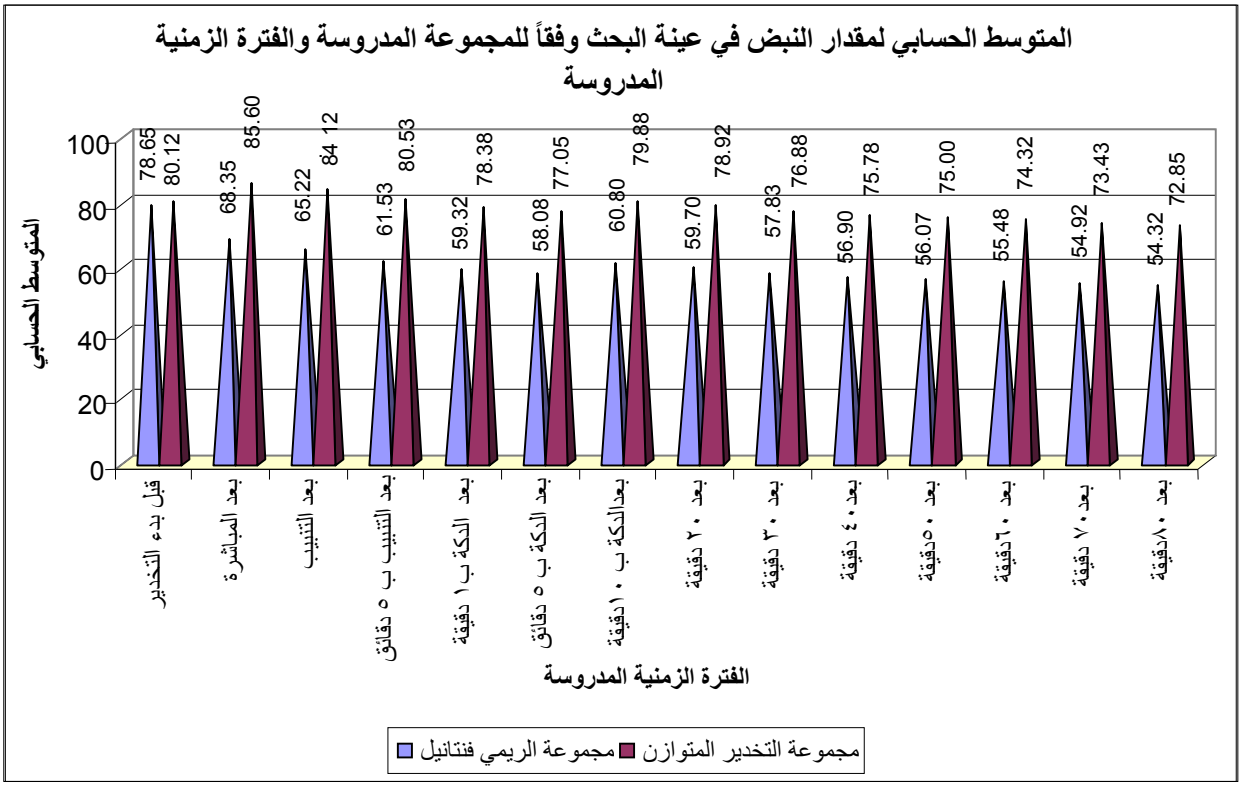
الجدول(١٠–١٥) يبين نتائج اختبار T ستيودنت لدراسة دلالة الفروق في متوسط مقدار النبض بين المجموعتين وفقاً للفترة الزمنية المدروسة

المتغير المدروس = مقدار النبض								
الفترة الزمنية المدروسة	المجموعة المدروسة	عدد الحالات	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الحد الأدنى	الحد الأعلى	قيمة t المحسوبة	قيمة مستوى الدلالة	دلالة الفروق
قبل بدء التخدير	مجموعة الريمي فنتانيل	60	78.65	5.64	67	92	-1.298	0.197	لا توجد فروق دالة
	مجموعة التخدير المتوازن	60	80.12	6.69	69	95			
بعد المباشرة	مجموعة الريمي فنتانيل	60	68.35	5.42	54	80	-16.212	0.000	**توجد فروق دالة**
	مجموعة التخدير المتوازن	60	85.60	6.21	70	99			
بعد التنبيب	مجموعة الريمي فنتانيل	60	65.22	5.73	52	75	-17.367	0.000	**توجد فروق دالة**
	مجموعة التخدير المتوازن	60	84.12	6.19	72	99			
بعد التنبيب ب ٥ دقائق	مجموعة الريمي فنتانيل	60	61.53	4.89	51	71	-21.007	0.000	**توجد فروق دالة**
	مجموعة التخدير المتوازن	60	80.53	5.02	70	90			
بعد وضع الدكة ب١دقيقة	مجموعة الريمي فنتانيل	60	59.32	4.15	48	68	-23.836	0.000	**توجد فروق دالة**
	مجموعة التخدير المتوازن	60	78.38	4.60	65	87			
بعد وضع الدكة ب ٥ دقيقة	مجموعة الريمي فنتانيل	60	58.08	3.89	49	67	-25.313	0.000	**توجد فروق دالة**
	مجموعة التخدير المتوازن	60	77.05	4.30	66	86			
بعد ١٠ دقيقة	مجموعة الريمي فنتانيل	60	60.80	4.46	52	72	-22.565	0.000	**توجد فروق دالة**
	مجموعة التخدير المتوازن	60	79.88	4.80	71	91			
بعد ٢٠دقيقة	مجموعة الريمي فنتانيل	60	59.70	4.45	51	69	-22.332	0.000	**توجد فروق دالة**
	مجموعة التخدير المتوازن	60	78.92	4.97	70	88			
بعد ٣٠ دقيقة	مجموعة الريمي فنتانيل	60	57.83	3.43	52	67	-27.215	0.000	**توجد فروق دالة**
	مجموعة التخدير المتوازن	60	76.88	4.20	69	87			
بعد ٤٠ دقيقة	مجموعة الريمي فنتانيل	60	56.90	2.58	52	64	-32.548	0.000	**توجد فروق دالة**
	مجموعة التخدير المتوازن	60	75.78	3.68	69	88			
بعد ٥٠ دقيقة	مجموعة الريمي فنتانيل	60	56.07	2.37	52	64	-35.276	0.000	**توجد فروق دالة**
	مجموعة التخدير المتوازن	60	75.00	3.41	69	86			
بعد ٦٠ دقيقة	مجموعة الريمي فنتانيل	60	55.48	2.51	51	63	-34.450	0.000	**توجد فروق دالة**
	مجموعة التخدير المتوازن	60	74.32	3.41	68	86			
بعد ٧٠ دقيقة	مجموعة الريمي فنتانيل	60	54.92	2.12	50	60	-41.483	0.000	**توجد فروق دالة**
	مجموعة التخدير المتوازن	60	73.43	2.73	69	84			
بعد ٨٠ دقيقة	مجموعة الريمي فنتانيل	60	54.32	2.07	50	60	-43.431	0.000	**توجد فروق دالة**
	مجموعة التخدير المتوازن	60	72.85	2.58	69	83			

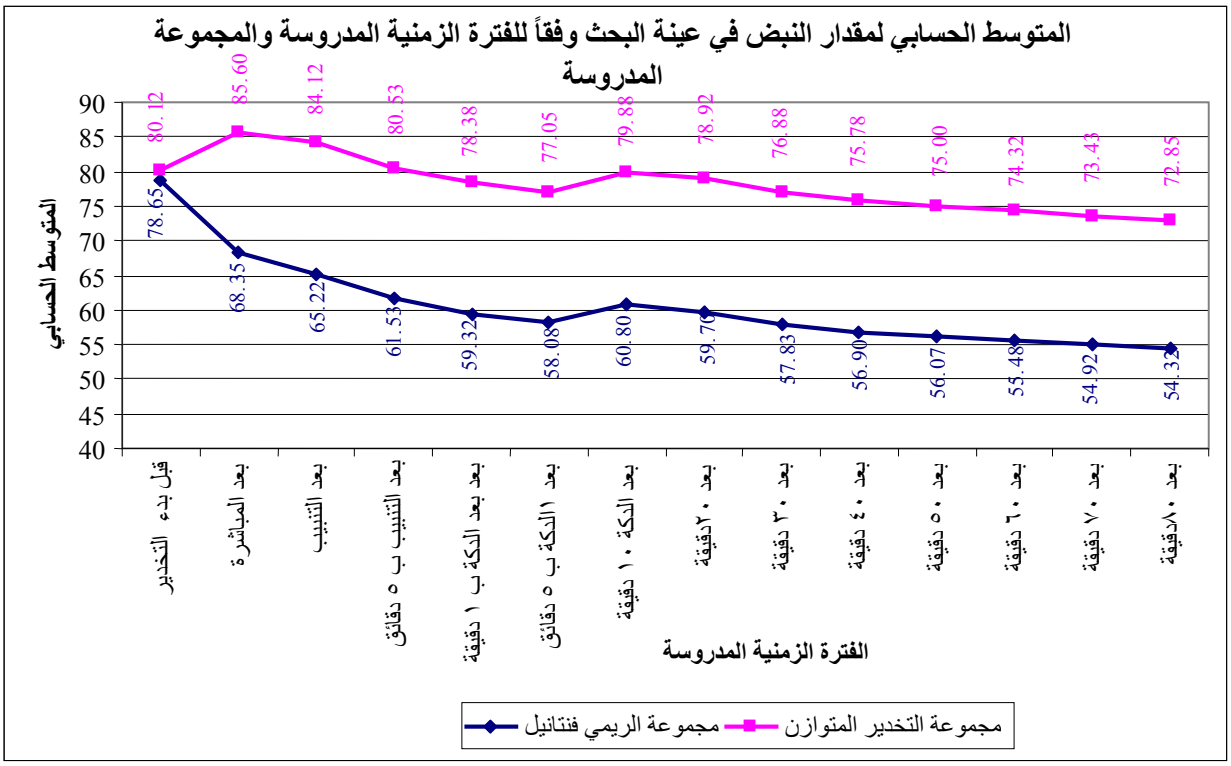
نلاحظ فيما يبينه الجدول (١٠–١٥) أن $p > 0,05$ قبل بدء التخدير، أي أنه عند مستوى الثقة ٩٥% لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية في متوسط

مقدار النبض قبل بدء التخدير بين مجموعة الريمي فنتانيل ومجموعة التخدير المتوازن في عينة البحث .

أما بالنسبة لكل من باقي الفترات الزمنية المدروسة فيُلاحظ أن P < 0,05 ، أي أنه عند مستوى الثقة ٩٥% توجد فروق ذات دلالة إحصائية في متوسط مقدار النبض بين مجموعة الريمي فنتانيل ومجموعة التخدير المتوازن، وبدراسة قيم المتوسطات الحسابية نستنتج أن قيم النبض في مجموعة الريمي فنتانيل كانت أقل من قيم النبض في مجموعة التخدير المتوازن، وذلك في كل من الفترات الزمنية المدروسة (بعد المباشرة، بعد التنبيب، بعد التنبيب ب ٥ دقائق، بعدوضع الدكة ب ١ دقيقة ، بعد وضع الدكة ب ٥ دقيقة، بعد وضع الدكة ب١٠ دقيقة، بعد ٢٠ دقيقة، بعد ٣٠ دقيقة، بعد٤٠ دقيقة، بعد ٥٠ دقيقة، بعد ٦٠ دقيقة بعد ٧٠ دقيقة، بعد ٨٠ دقيقة) في عينة البحث وهذا ما يوضحه المخطط (١٠-١٥) و المخطط (١١-١٥) .



المخطط(١٠-١٥) يمثل المتوسط الحسابي لمقدار النبض وفقاً للمجموعة المدروسة والفترة الزمنية المدروسة



المخطط البياني (١١-١٥) يمثل المتوسط الحسابي لمقدار النبض في عينة البحث وفقاً للفترة الزمنية المدروسة والمجموعة المدروسة.

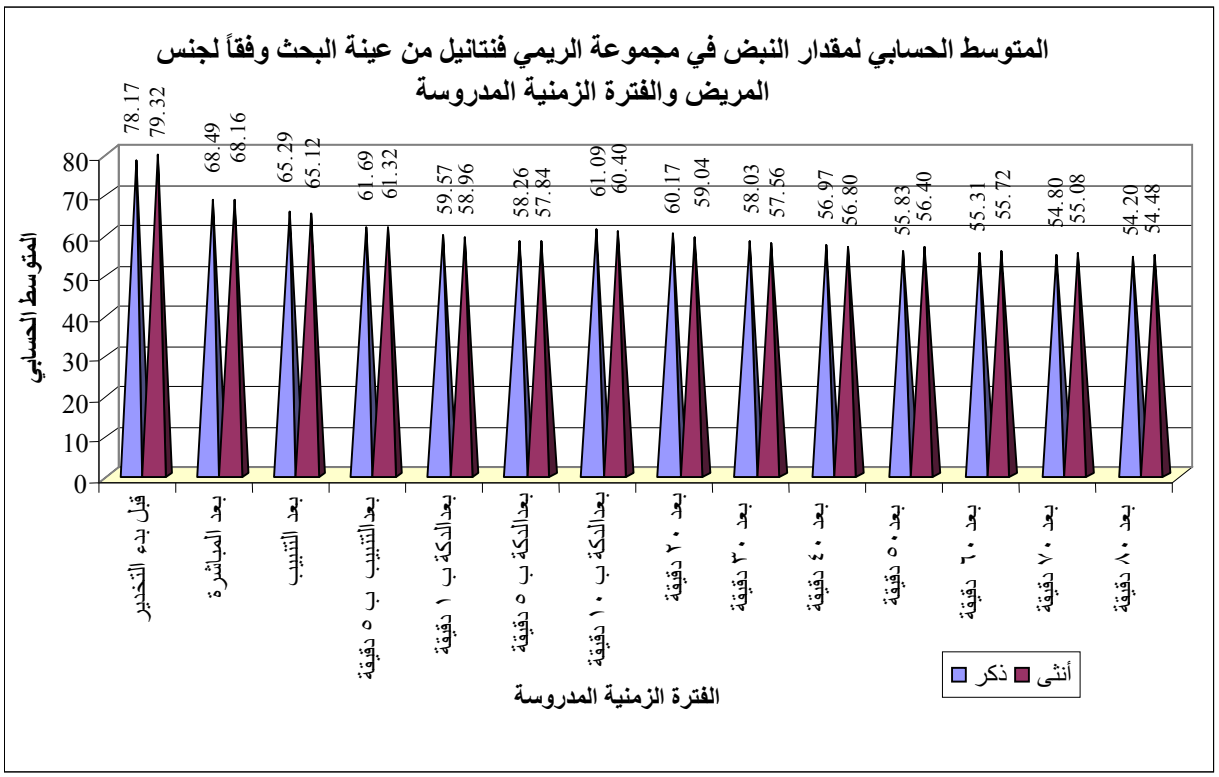
ب-دراسة تأثير جنس المريض في مقدار النبض في عينة البحث وفقاً للمجموعة المدروسة والفترة الزمنية المدروسة :

A- مجموعة الريمي فنتانيل :

يُلاحظ في الجدول (١١- ١٥) أن $P > 0,05$ مهما كانت الفترة الزمنية المدروسة ، أي أنه عند مستوى الثقة ٩٥% لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية في متوسط مقدار النبض بين مجموعة الذكور ومجموعة الإناث مهما كانت الفترة الزمنية المدروسة في مجموعة الريمي فنتانيل من عينة البحث وهذا ما يوضحه المخطط (١٢- ١٥) .

الجدول (١١-١٥) يبين نتائج اختبار T ستيودنت لدراسة دلالة الفروق في متوسط النبض بين مجموعة الذكور و الإناث في مجموعة الريمي فنتانيل وفقاً للفترة الزمنية المدروسة

المتغير المدروس = مقدار النبض، المجموعة المدروسة = مجموعة الريمي فنتانيل									
الفترة الزمنية المدروسة	جنس المريض	عدد الحالات	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الحد الأدنى	الحد الأعلى	قيمة t المحسوبة	قيمة مستوى الدلالة	دلالة الفروق
قبل بدء التخدير	ذكر	35	78.17	4.90	70	85	-0.775	0.441	لا توجد فروق دالة
	أنثى	25	79.32	6.59	67	92			
بعد المباشرة	ذكر	35	68.49	4.88	60	80	0.228	0.821	لا توجد فروق دالة
	أنثى	25	68.16	6.20	54	79			
بعد التنبيب	ذكر	35	65.29	4.83	54	73	0.110	0.913	لا توجد فروق دالة
	أنثى	25	65.12	6.89	52	75			
بعد التنبيب ب ٥ دقائق	ذكر	35	61.69	4.55	54	70	0.283	0.778	لا توجد فروق دالة
	أنثى	25	61.32	5.42	51	71			
بعد الدكة ب ١ دقيقة	ذكر	35	59.57	3.78	53	67	0.560	0.578	لا توجد فروق دالة
	أنثى	25	58.96	4.67	48	68			
بعد الدكة ب ٥ دقيقة	ذكر	35	58.26	3.42	52	65	0.406	0.686	لا توجد فروق دالة
	أنثى	25	57.84	4.54	49	67			
بعد الدكة ب ١٠ دقائق	ذكر	35	61.09	4.43	54	72	0.584	0.562	لا توجد فروق دالة
	أنثى	25	60.40	4.56	52	69			
بعد ٢٠ دقيقة	ذكر	35	60.17	4.46	54	69	0.971	0.335	لا توجد فروق دالة
	أنثى	25	59.04	4.44	51	69			
بعد ٣٠ دقيقة	ذكر	35	58.03	3.24	53	65	0.518	0.606	لا توجد فروق دالة
	أنثى	25	57.56	3.73	52	67			
بعد ٤٠ دقيقة	ذكر	35	56.97	2.67	52	62	0.252	0.802	لا توجد فروق دالة
	أنثى	25	56.80	2.50	52	64			
بعد ٥٠ دقيقة	ذكر	35	55.83	2.08	52	60	-0.919	0.362	لا توجد فروق دالة
	أنثى	25	56.40	2.74	52	64			
بعد ٦٠ دقيقة	ذكر	35	55.31	2.29	51	60	-0.615	0.541	لا توجد فروق دالة
	أنثى	25	55.72	2.82	51	63			
بعد ٧٠ دقيقة	ذكر	35	54.80	2.00	50	59	-0.502	0.618	لا توجد فروق دالة
	أنثى	25	55.08	2.31	52	60			
بعد ٨٠ دقيقة	ذكر	35	54.20	2.00	50	58	-0.513	0.610	لا توجد فروق دالة
	أنثى	25	54.48	2.20	51	60			



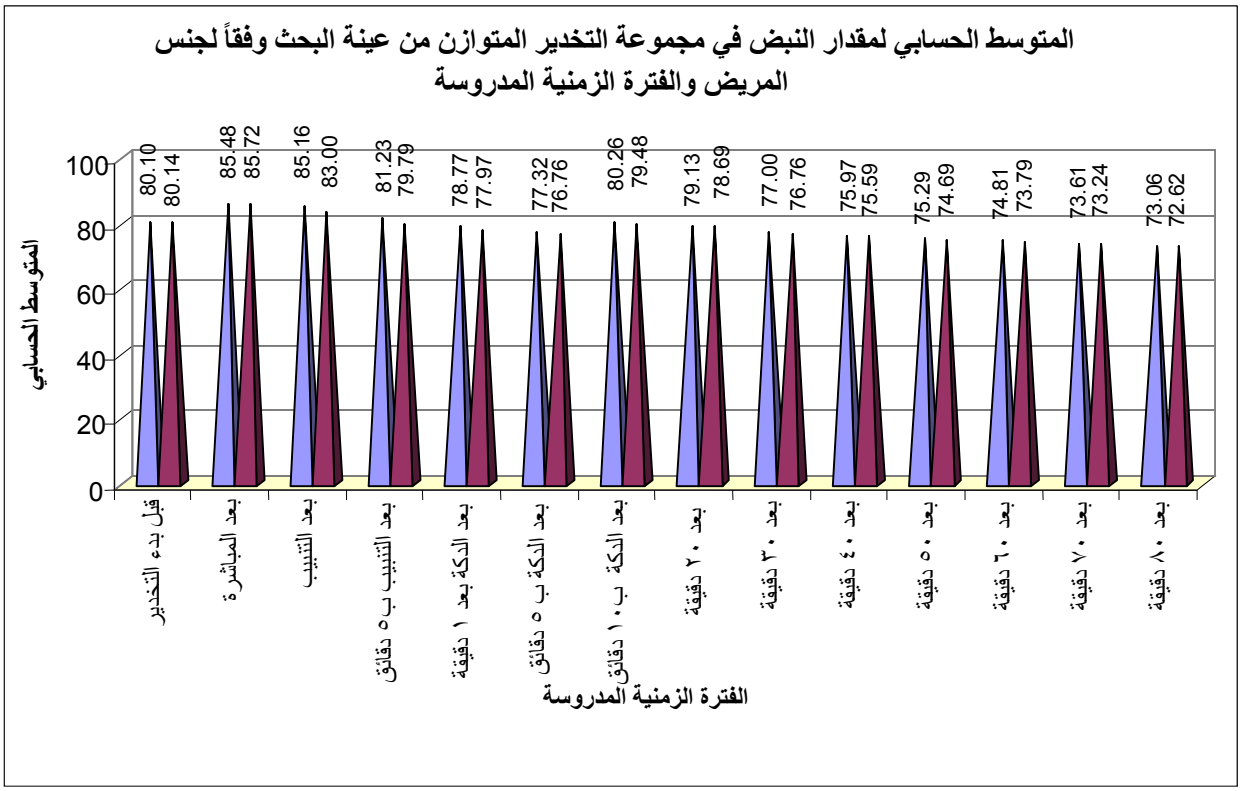
المخطط البياني (١٢-١٥) يمثل المتوسط الحسابي لمقدار النبض في مجموعة الريمي فنتانيل من عينة البحث وفقاً لجنس المريض والفترة الزمنية المدروسة .

B-في مجموعة التخدير المتوازن :

يُلاحظ في الجدول (١٢- ١٥) والمخطط (١٣- ١٥) أن P > 0,05 مهما كانت الفترة الزمنية المدروسة ، أي أنه عند مستوى الثقة ٩٥% لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية في متوسط مقدار النبض بين مجموعة الذكور ومجموعة الإناث مهما كانت الفترة الزمنية المدروسة في مجموعة التخدير المتوازن من عينة البحث .

الجدول (١٢-١٥) يبين نتائج اختبار T ستيودنت لدراسة دلالة الفروق في متوسط النبض بين مجموعة الذكور و الإناث في مجموعة التخدير المتوازن وفقاً للفترة الزمنية المدروسة

المتغير المدروس = مقدار النبض، المجموعة المدروسة = مجموعة التخدير المتوازن									
الفترة الزمنية المدروسة	جنس المريض	عدد الحالات	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الحد الأدنى	الحد الأعلى	قيمة t المحسوبة	قيمة مستوى الدلالة	دلالة الفروق
قبل بدء التخدير	ذكر	31	80.10	6.63	69	93	-0.024	0.981	لا توجد فروق دالة
	أنثى	29	80.14	6.88	70	95			
بعد المباشرة	ذكر	31	85.48	7.41	70	99	-0.149	0.882	لا توجد فروق دالة
	أنثى	29	85.72	4.74	76	94			
بعد التنبيب	ذكر	31	85.16	7.51	72	99	1.362	0.178	لا توجد فروق دالة
	أنثى	29	83.00	4.22	73	91			
بعد التنبيب ب ٥ دقائق	ذكر	31	81.23	5.74	70	90	1.108	0.273	لا توجد فروق دالة
	أنثى	29	79.79	4.08	72	86			
بعد الدكة ب ١ دقيقة	ذكر	31	78.77	5.21	65	87	0.677	0.501	لا توجد فروق دالة
	أنثى	29	77.97	3.90	70	85			
بعد الدكة ب ٥ دقائق	ذكر	31	77.32	4.67	66	86	0.504	0.616	لا توجد فروق دالة
	أنثى	29	76.76	3.93	69	84			
بعد الدكة ب ١٠دقائق	ذكر	31	80.26	4.75	71	91	0.622	0.536	لا توجد فروق دالة
	أنثى	29	79.48	4.90	71	91			
بعد ٢٠ دقيقة	ذكر	31	79.13	5.27	71	88	0.340	0.735	لا توجد فروق دالة
	أنثى	29	78.69	4.70	70	87			
بعد ٣٠ دقيقة	ذكر	31	77.00	4.54	69	87	0.221	0.826	لا توجد فروق دالة
	أنثى	29	76.76	3.88	70	85			
بعد ٤٠ دقيقة	ذكر	31	75.97	3.95	70	88	0.399	0.692	لا توجد فروق دالة
	أنثى	29	75.59	3.43	69	86			
بعد ٥٠ دقيقة	ذكر	31	75.29	3.72	70	86	0.678	0.501	لا توجد فروق دالة
	أنثى	29	74.69	3.09	69	84			
بعد ٦٠ دقيقة	ذكر	31	74.81	3.51	69	86	1.153	0.254	لا توجد فروق دالة
	أنثى	29	73.79	3.29	68	84			
بعد ٧٠ دقيقة	ذكر	31	73.61	3.07	69	84	0.523	0.603	لا توجد فروق دالة
	أنثى	29	73.24	2.36	70	82			
بعد ٨٠ دقيقة	ذكر	31	73.06	2.90	69	83	0.664	0.510	لا توجد فروق دالة
	أنثى	29	72.62	2.21	69	79			



المخطط (١٣-١٥) يمثل المتوسط الحسابي لمقدار النبض في مجموعة التخدير المتوازن وفقاً لجنس المريض والفترة الزمنية المدروسة

ت-دراسة طبيعة العلاقة بين عمر المريض ومقدار النبض في عينة البحث وفقاً للمجموعة المدروسة :

يُلاحظ في الجدول (١٣- ١٥) أن P > 0,05 مهما كانت المجموعة المدروسة ومهما كانت الفترة الزمنية المدروسة ، أي أنه عند مستوى الثقة ٩٥% لا توجد علاقة ارتباط خطية ذات دلالة إحصائية بين عمر المريض (بالسنوات) ومقدار النبض ، وذلك مهما كانت المجموعة المدروسة (مجموعة الريمي فنتانيل ، مجموعة التخدير المتوازن) ومهما كانت الفترة الزمنية المدروسة في عينة البحث .

الجدول(١٣-١٥) يبين نتائج حساب قيم معاملات الارتباط بيرسون لدراسة طبيعة العلاقة بين عمر المريض (بالسنوات) و مقدار النبض في عينة البحث، وذلك وفقاً للمجموعة المدروسة والفترة الزمنية المدروسة.

المتغير الثاني	الفترة الزمنية المدروسة	المتغير الأول = عمر المريض (بالسنوات)							
		مجموعة الريمي فنتانيل				مجموعة التخدير المتوازن			
		عدد الحالات	قيمة معامل الارتباط	قيمة مستوى الدلالة	جهة العلاقة وشدتها	عدد الحالات	قيمة معامل الارتباط	قيمة مستوى الدلالة	جهة العلاقة وشدتها
مقدار النبض	قبل بدء التخدير	60	0.087	0.511	.	60	0.029	0.825	.
	بعد المباشرة	60	-0.055	0.677	.	60	0.024	0.855	.
	بعد التنبيب	60	0.042	0.753	.	60	-0.052	0.695	.
	بعد التنبيب ب ٥د	60	0.093	0.482	.	60	0.014	0.918	.
	بعد الدكة ب١دقيقة	60	0.172	0.190	.	60	0.077	0.558	.
	بعد الدكة ب٥ دقيقة	60	0.075	0.571	.	60	0.016	0.905	.
	بعد الدكة ١٠دقيقة	60	0.076	0.562	.	60	-0.016	0.904	.
	بعد ٢٠ دقيقة	60	0.072	0.585	.	60	0.078	0.553	.
	بعد ٣٠ دقيقة	60	0.091	0.489	.	60	0.027	0.839	.
	بعد ٤٠ دقيقة	60	0.050	0.704	.	60	-0.055	0.677	.
	بعد ٥٠ دقيقة	60	-0.013	0.923	.	60	-0.079	0.550	.
	بعد ٦٠ دقيقة	60	0.044	0.738	.	60	-0.058	0.661	.
	بعد ٧٠ دقيقة	60	-0.028	0.829	.	60	0.048	0.713	.
	بعد ٨٠ دقيقة	60	-0.052	0.695	.	60	-0.040	0.762	.

".": لا توجد علاقة ارتباط، "+": علاقة طردية ضعيفة، "++": علاقة طردية متوسطة، "+++": علاقة طردية قوية أو قوية جداً، "-" : علاقة عكسية ضعيفة، "--": علاقة عكسية متوسطة، "---": علاقة عكسية قوية أو قوية جداً

ث-دراسة طبيعة العلاقة بين قيم مشعر كتلة الجسم BMI ومقدار النبض في عينة البحث وفقاً للمجموعة المدروسة والفترة الزمنية المدروسة :

يُلاحظ في الجدول (١٤- ١٥) أن $p > 0,05$ مهما كانت المجموعة المدروسة ومهما كانت الفترة الزمنية المدروسة ، أي أنه عند مستوى الثقة ٩٥% لا توجد علاقة ارتباط خطية ذات دلالة إحصائية بين مشعر كتلة الجسم BMI و مقدار النبض ، وذلك مهما كانت المجموعة المدروسة (مجموعة الريمي فنتانيل ، مجموعة التخدير المتوازن) ومهما كانت الفترة الزمنية المدروسة في عينة البحث .

جدول (١٤-١٥) يبين نتائج حساب قيم معاملات الارتباط بيرسون لدراسة طبيعة العلاقة بين مشعر كتلة الجسم BMI و مقدار النبض في عينة البحث، وذلك وفقاً للمجموعة المدروسة والفترة الزمنية المدروسة.

المتغير الثاني	الفترة الزمنية المدروسة	المتغير الأول = مشعر كتلة الجسم BMI							
		مجموعة الريمي فنتانيل				مجموعة التخدير المتوازن			
		عدد الحالات	قيمة معامل الارتباط	قيمة مستوى الدلالة	جهة العلاقة وشدتها	عدد الحالات	قيمة معامل الارتباط	قيمة مستوى الدلالة	جهة العلاقة وشدتها
مقدار النبض	قبل بدء التخدير	60	-0.166	0.205	.	60	0.006	0.964	.
	بعد المباشرة	60	-0.113	0.392	.	60	0.095	0.468	.
	بعد التنبيب	60	-0.196	0.134	.	60	-0.056	0.673	.
	بعد التنبيب ٥ دقائق	60	-0.155	0.236	.	60	-0.046	0.725	.
	بعد الدكة ب ١دقيقة	60	-0.111	0.398	.	60	0.014	0.917	.
	بعد الدكة ب٥ دقيقة	60	-0.041	0.757	.	60	-0.051	0.700	.
	بعد الدكة ١٠دقيقة	60	-0.119	0.365	.	60	-0.047	0.720	.
	بعد ٢٠ دقيقة	60	-0.136	0.301	.	60	0.057	0.667	.
	بعد ٣٠ دقيقة	60	-0.068	0.608	.	60	0.005	0.971	.
	بعد ٤٠ دقيقة	60	-0.187	0.153	.	60	-0.116	0.378	.
	بعد ٥٠ دقيقة	60	-0.123	0.347	.	60	-0.145	0.268	.
	بعد ٦٠ دقيقة	60	-0.216	0.098	.	60	-0.152	0.247	.
	بعد ٧٠ دقيقة	60	-0.199	0.127	.	60	-0.024	0.858	.
	بعد ٨٠ دقيقة	60	-0.192	0.141	.	60	-0.148	0.258	.

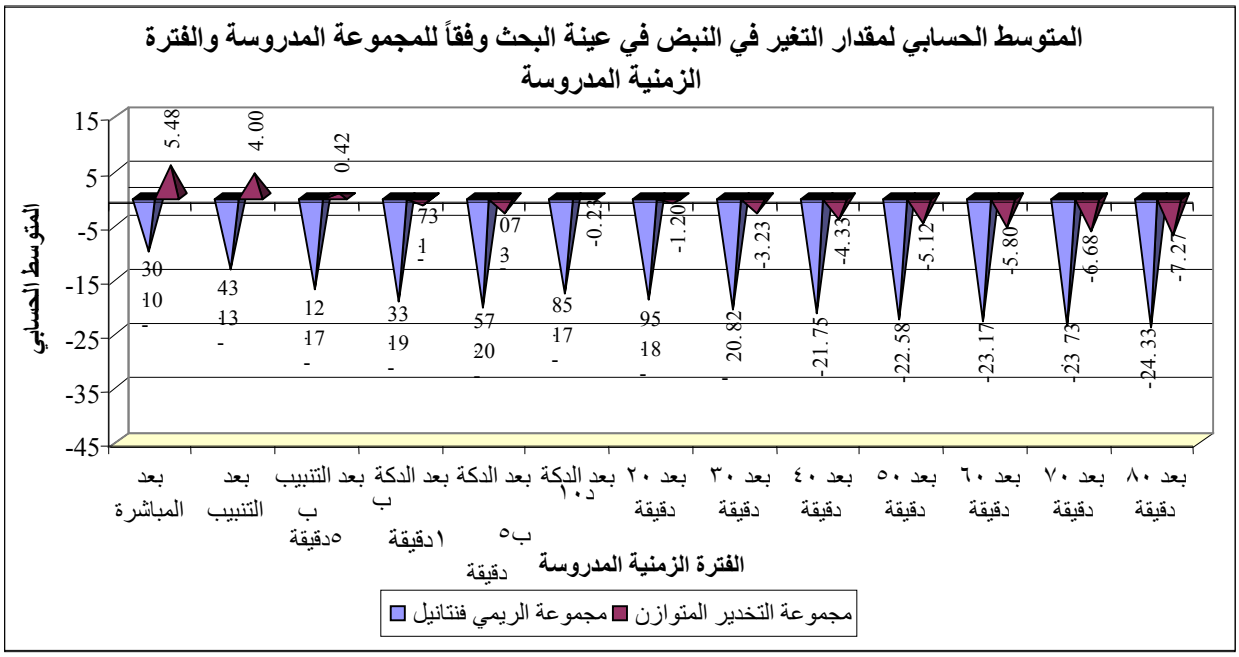
".": لا توجد علاقة ارتباط، "+": علاقة طردية ضعيفة، "++": علاقة طردية متوسطة، "+++": علاقة طردية قوية أو قوية جداً، "-" : علاقة عكسية ضعيفة، "--": علاقة عكسية متوسطة، "---": علاقة عكسية قوية أو قوية جداً

ج-دراسة تأثير المجموعة المدروسة في مقدار التغير في النبض في عينة البحث وفقاً للفترة الزمنية المدروسة:

يُلاحظ في الجدول (١٥- ١٥) و المخطط (١٤- ١٥) أن P < 0,05 مهما كانت الفترة الزمنية المدروسة ، أي أنه عند مستوى الثقة ٩٥% توجد فروق ذات دلالة إحصائية في متوسط مقدار التغير في النبض بين مجموعة الريمي فنتانيل ومجموعة التخدير المتوازن مهما كانت الفترة الزمنية المدروسة ، وبدراسة قيم المتوسطات الحسابية نستنتج أن مقدار التغير في النبض (بالقيم المطلقة) في مجموعة الريمي فنتانيل كانت أكبر منها في مجموعة التخدير المتوازن ، وذلك مهما كانت الفترة الزمنية المدروسة في عينة البحث .

الجدول (١٥-١٥) يبين نتائج اختبار T ستيودنت للعينات المستقلة لدراسة دلالة الفروق في متوسط مقدار التغير في النبض بين مجموعة الريمي فنتانيل ومجموعة التخدير المتوازن في عينة البحث، وذلك وفقاً للفترة الزمنية المدروسة.

المتغير المدروس = مقدار التغير في النبض									
الفترة الزمنية المدروسة	المجموعة المدروسة	عدد الحالات	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الحد الأدنى	الحد الأعلى	قيمة t المحسوبة	قيمة مستوى الدلالة	دلالة الفروق
بعد المباشرة	مجموعة الريمي فنتانيل	60	-10.30	4.37	-19	-1	-16.040	0.000	**توجد فروق دالة**
	مجموعة التخدير المتوازن	60	5.48	6.24	-13	17			
بعد التنبيب	مجموعة الريمي فنتانيل	60	-13.43	5.58	-27	0	-14.467	0.000	**توجد فروق دالة**
	مجموعة التخدير المتوازن	60	4.00	7.48	-18	23			
بعد التنبيب ب٥دقائق	مجموعة الريمي فنتانيل	60	-17.12	6.09	-32	-2	-14.187	0.000	**توجد فروق دالة**
	مجموعة التخدير المتوازن	60	0.42	7.39	-23	15			
بعد الدكةب ١ دقيقة	مجموعة الريمي فنتانيل	60	-19.33	5.82	-32	-3	-14.705	0.000	**توجد فروق دالة**
	مجموعة التخدير المتوازن	60	-1.73	7.22	-25	14			
بعد الدكة ب٥ دقيقة	مجموعة الريمي فنتانيل	60	-20.57	6.08	-33	-5	-14.318	0.000	**توجد فروق دالة**
	مجموعة التخدير المتوازن	60	-3.07	7.26	-26	12			
بعد الدكة ب١٠ دقيقة	مجموعة الريمي فنتانيل	60	-17.85	6.70	-29	-1	-13.352	0.000	**توجد فروق دالة**
	مجموعة التخدير المتوازن	60	-0.23	7.71	-23	18			
بعد ٢٠ دقيقة	مجموعة الريمي فنتانيل	60	-18.95	6.77	-33	-5	-13.595	0.000	**توجد فروق دالة**
	مجموعة التخدير المتوازن	60	-1.20	7.51	-24	14			
بعد ٣٠ دقيقة	مجموعة الريمي فنتانيل	60	-20.82	6.38	-35	-6	-13.973	0.000	**توجد فروق دالة**
	مجموعة التخدير المتوازن	60	-3.23	7.37	-25	13			
بعد ٤٠ دقيقة	مجموعة الريمي فنتانيل	60	-21.75	5.77	-34	-9	-14.815	0.000	**توجد فروق دالة**
	مجموعة التخدير المتوازن	60	-4.33	7.05	-26	12			
بعد ٥٠دقيقة	مجموعة الريمي فنتانيل	60	-22.58	5.57	-34	-10	-15.255	0.000	**توجد فروق دالة**
	مجموعة التخدير المتوازن	60	-5.12	6.90	-26	10			
بعد ٦٠ دقيقة	مجموعة الريمي فنتانيل	60	-23.17	5.58	-35	-12	-15.056	0.000	**توجد فروق دالة**
	مجموعة التخدير المتوازن	60	-5.80	6.98	-27	10			
بعد ٧٠ دقيقة	مجموعة الريمي فنتانيل	60	-23.73	5.69	-37	-13	-14.875	0.000	**توجد فروق دالة**
	مجموعة التخدير المتوازن	60	-6.68	6.81	-23	8			
بعد ٨٠ دقيقة	مجموعة الريمي فنتانيل	60	-24.33	5.79	-37	-13	-14.710	0.000	**توجد فروق دالة**
	مجموعة التخدير المتوازن	60	-7.27	6.87	-26	7			



المخطط البياني (١٤-١٥) يمثل المتوسط الحسابي لمقدار التغير في النبض في عينة البحث وفقاً للمجموعة المدروسة والفترة الزمنية المدروسة.

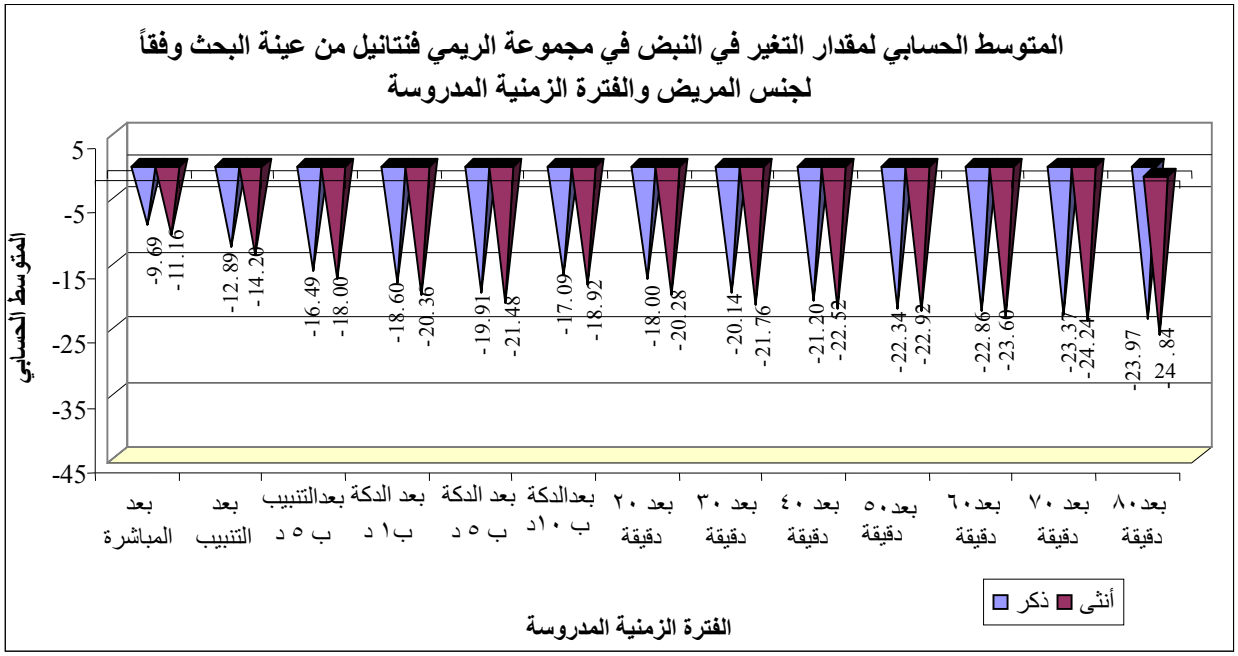
ح- دراسة تأثير جنس المريض في مقدار التغير في النبض في عينة البحث وفقاً للمجموعة المدروسة والفترة الزمنية المدروسة :

A-في مجموعة الريمي فنتانيل :

يُلاحظ في الجدول (١٦- ١٥) أن P > 0,05 مهما كانت الفترة الزمنية المدروسة ، أي أنه عند مستوى الثقة ٩٥% لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية في متوسط مقدار التغير في النبض بين مجموعة الذكور ومجموعة الإناث مهما كانت الفترة الزمنية المدروسة في مجموعة الريمي فنتانيل من عينة البحث وهذا ما يوضحه المخطط (١٥- ١٥) .

الجدول (١٦-١٥) يبين نتائج اختبار T ستيودنت للعينات المستقلة لدراسة دلالة الفروق في متوسط مقدار التغير في النبض بين مجموعة الذكور ومجموعة الإناث في مجموعة الريمي فنتانيل من عينة البحث، وذلك وفقاً للفترة الزمنية المدروسة.

المتغير المدروس = مقدار التغير في النبض، المجموعة المدروسة = مجموعة الريمي فنتانيل									
الفترة الزمنية المدروسة	جنس المريض	عدد الحالات	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الحد الأدنى	الحد الأعلى	قيمة t المحسوبة	قيمة مستوى الدلالة	دلالة الفروق
بعد المباشرة	ذكر	35	-9.69	4.46	-16	-1	1.295	0.201	لا توجد فروق دالة
	أنثى	25	-11.16	4.19	-19	-3			
بعد التنبيب	ذكر	35	-12.89	5.55	-25	0	0.898	0.373	لا توجد فروق دالة
	أنثى	25	-14.20	5.65	-27	-6			
بعد التنبيب ب ٥ دقيقة	ذكر	35	-16.49	6.00	-29	-2	0.949	0.346	لا توجد فروق دالة
	أنثى	25	-18.00	6.22	-32	-5			
بعد الدكة ب ١ دقيقة	ذكر	35	-18.60	5.74	-31	-3	1.159	0.251	لا توجد فروق دالة
	أنثى	25	-20.36	5.89	-32	-8			
بعد الدكة ب ٥ دقيقة	ذكر	35	-19.91	5.67	-32	-5	0.983	0.330	لا توجد فروق دالة
	أنثى	25	-21.48	6.62	-33	-10			
بعد الدكة ب١٠دقيقة	ذكر	35	-17.09	6.52	-29	-3	1.046	0.300	لا توجد فروق دالة
	أنثى	25	-18.92	6.94	-28	-1			
بعد ٢٠ دقيقة	ذكر	35	-18.00	6.55	-30	-6	1.293	0.201	لا توجد فروق دالة
	أنثى	25	-20.28	6.99	-33	-5			
بعد ٣٠ دقيقة	ذكر	35	-20.14	5.63	-31	-8	0.967	0.337	لا توجد فروق دالة
	أنثى	25	-21.76	7.32	-35	-6			
بعد ٤٠ دقيقة	ذكر	35	-21.20	5.05	-32	-12	0.873	0.387	لا توجد فروق دالة
	أنثى	25	-22.52	6.68	-34	-9			
بعد ٥٠ دقيقة	ذكر	35	-22.34	4.89	-32	-15	0.393	0.696	لا توجد فروق دالة
	أنثى	25	-22.92	6.49	-34	-10			
بعد ٦٠ دقيقة	ذكر	35	-22.86	5.04	-33	-15	0.506	0.615	لا توجد فروق دالة
	أنثى	25	-23.60	6.33	-35	-12			
بعد ٧٠ دقيقة	ذكر	35	-23.37	4.96	-33	-16	0.579	0.565	لا توجد فروق دالة
	أنثى	25	-24.24	6.66	-37	-13			
بعد ٨٠ دقيقة	ذكر	35	-23.97	5.18	-34	-15	0.570	0.571	لا توجد فروق دالة
	أنثى	25	-24.84	6.62	-37	-13			



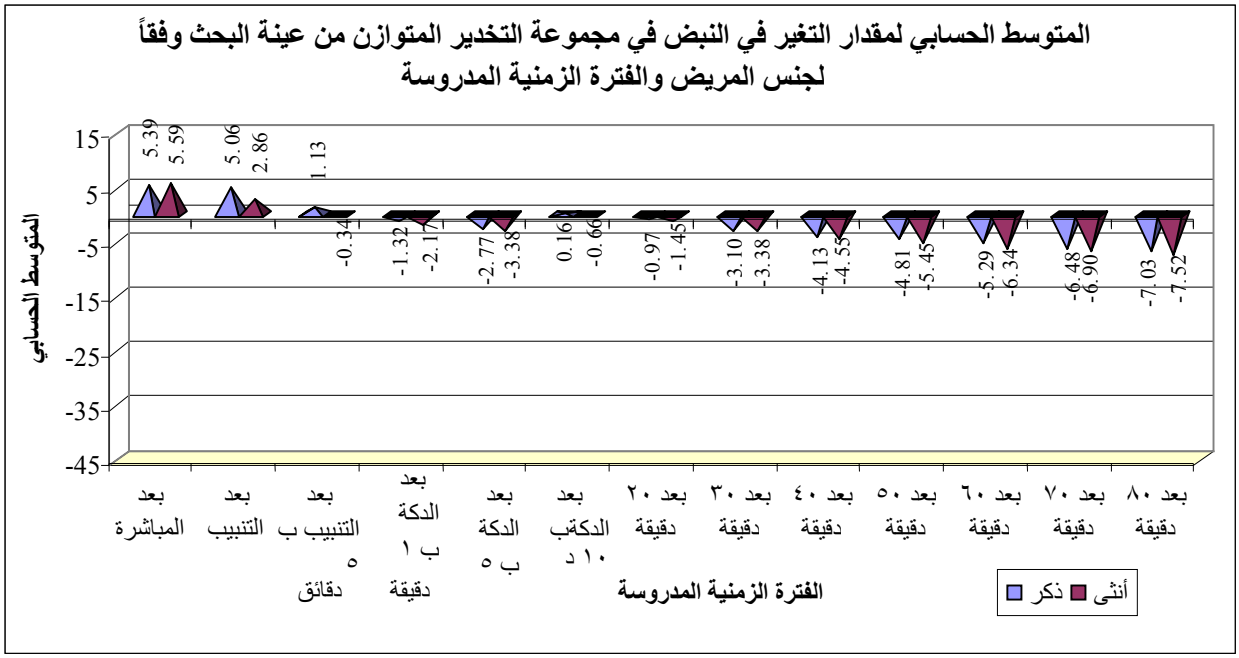
المخطط البياني (١٥-١٥) يمثل المتوسط الحسابي لمقدار التغير في النبض في مجموعة الريمي فنتانيل من عينة البحث وفقاً لجنس المريض والفترة الزمنية المدروسة

B-في مجموعة التخدير المتوازن :

يُلاحظ من الجدول (١٧- ١٥) أن $P > 0,05$ مهما كانت الفترة الزمنية المدروسة ، أي أنه عند مستوى الثقة ٩٥% لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية في متوسط مقدار التغير في النبض بين مجموعة الذكور ومجموعة الإناث مهما كانت الفترة الزمنية المدروسة في مجموعة التخدير المتوازن من عينة البحث وهذا ما يوضحه المخطط (١٦- ١٥) .

الجدول (١٧-١٥) يبين نتائج اختبار T ستيودنت للعينات المستقلة لدراسة دلالة الفروق في متوسط مقدار التغير في النبض بين مجموعة الذكور ومجموعة الإناث في مجموعة التخدير المتوازن من عينة البحث، وذلك وفقاً للفترة الزمنية المدروسة.

المتغير المدروس = مقدار التغير في النبض، المجموعة المدروسة = مجموعة التخدير المتوازن									
الفترة الزمنية المدروسة	جنس المريض	عدد الحالات	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الحد الأدنى	الحد الأعلى	قيمة t المحسوبة	قيمة مستوى الدلالة	دلالة الفروق
بعد المباشرة	ذكر	31	5.39	6.37	-12	17	-0.122	0.903	لا توجد فروق دالة
	أنثى	29	5.59	6.21	-13	14			
بعد التنبيب	ذكر	31	5.06	7.98	-17	23	1.143	0.258	لا توجد فروق دالة
	أنثى	29	2.86	6.86	-18	12			
بعد التنبيب ب ٥ دقائق	ذكر	31	1.13	7.23	-17	15	0.770	0.445	لا توجد فروق دالة
	أنثى	29	-0.34	7.60	-23	14			
بعد الدكة ب ١دقيقة	ذكر	31	-1.32	7.13	-18	14	0.453	0.652	لا توجد فروق دالة
	أنثى	29	-2.17	7.41	-25	11			
بعد الدكة ب ٥ دقيقة	ذكر	31	-2.77	6.87	-18	12	0.320	0.750	لا توجد فروق دالة
	أنثى	29	-3.38	7.76	-26	12			
بعد الدكة ب١٠دقائق	ذكر	31	0.16	7.05	-14	14	0.407	0.686	لا توجد فروق دالة
	أنثى	29	-0.66	8.47	-23	18			
بعد ٢٠ دقيقة	ذكر	31	-0.97	6.87	-17	11	0.246	0.807	لا توجد فروق دالة
	أنثى	29	-1.45	8.26	-24	14			
بعد ٣٠ دقيقة	ذكر	31	-3.10	7.01	-21	9	0.147	0.883	لا توجد فروق دالة
	أنثى	29	-3.38	7.85	-25	13			
بعد ٤٠ دقيقة	ذكر	31	-4.13	6.85	-20	12	0.230	0.819	لا توجد فروق دالة
	أنثى	29	-4.55	7.37	-26	10			
بعد ٥٠ دقيقة	ذكر	31	-4.81	6.57	-20	10	0.357	0.722	لا توجد فروق دالة
	أنثى	29	-5.45	7.34	-26	9			
بعد ٦٠ دقيقة	ذكر	31	-5.29	6.53	-21	10	0.581	0.563	لا توجد فروق دالة
	أنثى	29	-6.34	7.51	-27	8			
بعد ٧٠ دقيقة	ذكر	31	-6.48	6.51	-21	8	0.233	0.817	لا توجد فروق دالة
	أنثى	29	-6.90	7.24	-23	6			
بعد٨٠ دقيقة	ذكر	31	-7.03	6.23	-21	7	0.271	0.787	لا توجد فروق دالة
	أنثى	29	-7.52	7.60	-26	6			



المخطط البياني(١٦-١٥) يمثل المتوسط الحسابي لمقدار التغير في النبض في مجموعة التخدير المتوازن من عينة البحث وفقاً لجنس المريض والفترة الزمنية المدروسة.

خ-دراسة طبيعة العلاقة بين عمر المريض ومقدار التغير في النبض في عينة البحث وفقاً للمجموعة المدروسة والفترة الزمنية المدروسة:

يُلاحظ في الجدول (١٨- ١٥) أن P > 0,05 مهما كانت المجموعة المدروسة ومهما كانت الفترة الزمنية المدروسة ، أي أنه عند مستوى الثقة ٩٥% لا توجد علاقة ارتباط خطية ذات دلالة إحصائية بين عمر المريض (بالسنوات) وقيم مقدار التغير في النبض ، وذلك مهما كانت المجموعة المدروسة (مجموعة الريمي فنتانيل ، مجموعة التخدير المتوازن) ومهما كانت الفترة الزمنية المدروسة في عينة البحث .

الجدول (١٨-١٥) يبين نتائج حساب قيم معاملات الارتباط بيرسون لدراسة طبيعة العلاقة بين عمر المريض (بالسنوات) و مقدار التغير في النبض في عينة البحث، وذلك وفقاً للمجموعة المدروسة والفترة الزمنية المدروسة.

المتغير الثاني	الفترة الزمنية المدروسة	المتغير الأول = عمر المريض (بالسنوات)							
		مجموعة الريمي فنتانيل				مجموعة التخدير المتوازن			
		عدد الحالات	قيمة معامل الارتباط	قيمة مستوى الدلالة	جهة العلاقة وشدتها	عدد الحالات	قيمة معامل الارتباط	قيمة مستوى الدلالة	جهة العلاقة وشدتها
مقدار التغير في النبض	بعد المباشرة	60	-0.180	0.170	.	60	-0.007	0.955	.
	بعد التنبيب	60	-0.045	0.734	.	60	-0.069	0.601	.
	بعد التنبيب ب ٥ د	60	-0.006	0.965	.	60	-0.017	0.896	.
	بعدالدكة ب ١دقيقة	60	0.039	0.770	.	60	0.022	0.867	.
	بعدالدكة ب٥ دقيقة	60	-0.032	0.806	.	60	-0.018	0.894	.
	بعدالدكة ب١٠ د	60	-0.022	0.868	.	60	-0.035	0.789	.
	بعد ٢٠ دقيقة	60	-0.025	0.850	.	60	0.026	0.846	.
	بعد ٣٠ دقيقة	60	-0.028	0.834	.	60	-0.011	0.932	.
	بعد ٤٠ دقيقة	60	-0.062	0.637	.	60	-0.056	0.669	.
	بعد ٥٠ دقيقة	60	-0.093	0.479	.	60	-0.067	0.610	.
	بعد ٦٠ دقيقة	60	-0.068	0.607	.	60	-0.056	0.669	.
	بعد ٧٠ دقيقة	60	-0.096	0.464	.	60	-0.009	0.944	.
	بعد ٨٠ دقيقة	60	-0.103	0.434	.	60	-0.043	0.742	.

".": لا توجد علاقة ارتباط، "+": علاقة طردية ضعيفة، "++": علاقة طردية متوسطة، "+++": علاقة طردية قوية أو قوية جداً، "-" : علاقة عكسية ضعيفة، "--": علاقة عكسية متوسطة، "---": علاقة عكسية قوية أو قوية جداً

د-دراسة طبيعة العلاقة بين مشعر كتلة الجسم BMI ومقدار التغير في النبض في عينة البحث وفقاً للمجموعة المدروسة والفترة الزمنية المدروسة:

يُلاحظ في الجدول (١٩- ١٥) أن P > 0,05 مهما كانت المجموعة المدروسة ومهما كانت الفترة الزمنية المدروسة ، أي أنه عند مستوى الثقة ٩٥% لا توجد علاقة ارتباط خطية ذات دلالة إحصائية بين مشعر كتلة الجسم BMI و مقدار التغير في النبض ، وذلك مهما كانت المجموعة المدروسة (مجموعة الريمي فنتانيل ، مجموعة التخدير المتوازن) ومهما كانت الفترة الزمنية المدروسة في عينة البحث .

الجدول (١٩-١٥) يبين نتائج حساب قيم معاملات الارتباط بيرسون لدراسة طبيعة العلاقة بين مشعر كتلة الجسم BMI ومقدار التغير في النبض في عينة البحث، وذلك وفقاً للمجموعة المدروسة والفترة الزمنية المدروسة.

المتغير الثاني	الفترة الزمنية المدروسة	المتغير الأول = مشعر كتلة الجسم BMI							
		مجموعة الريمي فنتانيل				مجموعة التخدير المتوازن			
		عدد الحالات	قيمة معامل الارتباط	قيمة مستوى الدلالة	جهة العلاقة وشدتها	عدد الحالات	قيمة معامل الارتباط	قيمة مستوى الدلالة	جهة العلاقة وشدتها
مقدار التغير في النبض	بعد المباشرة	60	0.074	0.572	.	60	0.089	0.501	.
	بعد التنبيب	60	-0.033	0.802	.	60	-0.051	0.697	.
	بعد التنبيب ب ٥د	60	0.029	0.827	.	60	-0.037	0.780	.
	بعد الدكة ب١دقيقة	60	0.081	0.536	.	60	0.003	0.980	.
	بعد الدكة ب ٥د	60	0.128	0.331	.	60	-0.036	0.787	.
	بعد الدكة ب١٠د	60	0.060	0.647	.	60	-0.035	0.793	.
	بعد ٢٠ دقيقة	60	0.049	0.710	.	60	0.032	0.807	.
	بعد ٣٠ دقيقة	60	0.110	0.402	.	60	-0.003	0.984	.
	بعد ٤٠ دقيقة	60	0.079	0.550	.	60	-0.066	0.616	.
	بعد ٥٠ دقيقة	60	0.115	0.380	.	60	-0.078	0.555	.
	بعد ٦٠ دقيقة	60	0.071	0.592	.	60	-0.080	0.544	.
	بعد ٧٠ دقيقة	60	0.090	0.493	.	60	-0.015	0.907	.
	بعد ٨٠ دقيقة	60	0.093	0.481	.	60	-0.061	0.641	.

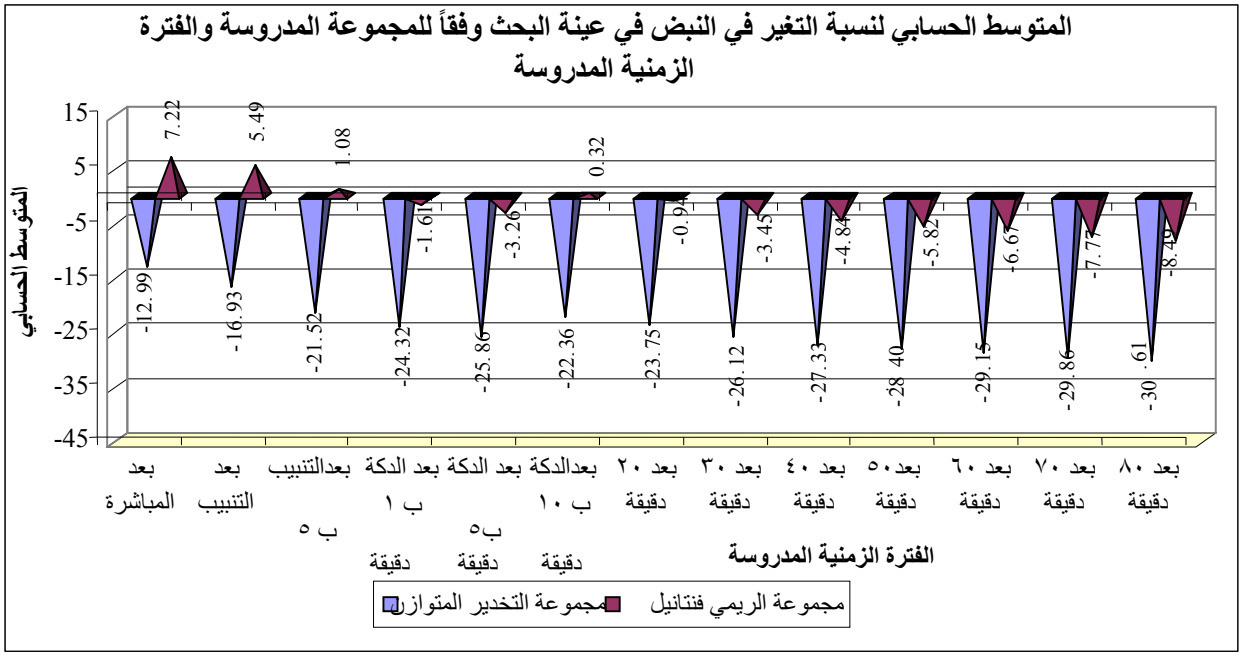
".": لا توجد علاقة ارتباط، "+": علاقة طردية ضعيفة، "++": علاقة طردية متوسطة، "+++": علاقة طردية قوية أو قوية جداً، "-" : علاقة عكسية ضعيفة، "--": علاقة عكسية متوسطة، "---": علاقة عكسية قوية أو قوية جداً

ذ-دراسة تأثير المجموعة المدروسة في نسبة التغير في النبض في عينة البحث وفقاً للفترة الزمنية المدروسة :

نُلاحظ من الجدول (٢٠- ١٥) والمخطط (١٧- ١٥) أن P < 0,05 مهما كانت الفترة الزمنية المدروسة ، أي أنه عند مستوى الثقة ٩٥% توجد فروق ذات دلالة إحصائية في متوسط نسبة التغير في النبض بين مجموعة الريمي فنتانيل ومجموعة التخدير المتوازن مهما كانت الفترة الزمنية المدروسة ، وبدراسة قيم المتوسطات الحسابية نستنتج أن نسبة التغير في النبض (بالقيم المطلقة) في مجموعة الريمي فنتانيل كانت أكبر منها في مجموعة التخدير المتوازن ، وذلك مهما كانت الفترة الزمنية المدروسة في عينة البحث .

الجدول (٢٠-١٥) يبين نتائج اختبار T ستيودنت للعينات المستقلة لدراسة دلالة الفروق في متوسط نسبة التغير في النبض بين مجموعة الريمي فنتانيل ومجموعة التخدير المتوازن في عينة البحث، وذلك وفقاً للفترة الزمنية المدروسة.

المتغير المدروس = نسبة التغير في النبض									
الفترة الزمنية المدروسة	المجموعة المدروسة	عدد الحالات	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الحد الأدنى	الحد الأعلى	قيمة t المحسوبة	قيمة مستوى الدلالة	دلالة الفروق
بعد المباشرة	مجموعة الريمي فنتانيل	60	-12.99	5.36	-22.9	-1.2	-16.388	0.000	**توجد فروق دالة**
	مجموعة التخدير المتوازن	60	7.22	7.91	-13.7	22.4			
بعد التنبيب	مجموعة الريمي فنتانيل	60	-16.93	6.69	-34.2	0	-15.015	0.000	**توجد فروق دالة**
	مجموعة التخدير المتوازن	60	5.49	9.44	-18.9	30.3			
بعدالتنبيب ب ٥ دقائق	مجموعة الريمي فنتانيل	60	-21.52	6.86	-36.4	-2.9	-15.385	0.000	**توجد فروق دالة**
	مجموعة التخدير المتوازن	60	1.08	9.07	-24.2	21.4			
بعد الدكة ب١ دقيقة	مجموعة الريمي فنتانيل	60	-24.32	6.31	-36.9	-4.3	-16.373	0.000	**توجد فروق دالة**
	مجموعة التخدير المتوازن	60	-1.61	8.70	-26.3	20.0			
بعد الدكة ب٥ دقائق	مجموعة الريمي فنتانيل	60	-25.86	6.42	-38.1	-7.1	-16.218	0.000	**توجد فروق دالة**
	مجموعة التخدير المتوازن	60	-3.26	8.67	-27.4	17.1			
بعد الدكة ب١٠ دقائق	مجموعة الريمي فنتانيل	60	-22.36	7.49	-34.5	-1.4	-14.451	0.000	**توجد فروق دالة**
	مجموعة التخدير المتوازن	60	0.32	9.57	-24.2	25.7			
بعد ٢٠ دقيقة	مجموعة الريمي فنتانيل	60	-23.75	7.44	-37.5	-7.1	-15.033	0.000	**توجد فروق دالة**
	مجموعة التخدير المتوازن	60	-0.94	9.10	-25.3	20.0			
بعد ٣٠ دقيقة	مجموعة الريمي فنتانيل	60	-26.12	6.64	-38.9	-8.6	-15.929	0.000	**توجد فروق دالة**
	مجموعة التخدير المتوازن	60	-3.45	8.80	-26.3	18.6			
بعد ٤٠ دقيقة	مجموعة الريمي فنتانيل	60	-27.33	5.60	-38.1	-12.9	-17.429	0.000	**توجد فروق دالة**
	مجموعة التخدير المتوازن	60	-4.84	8.28	-27.4	15.8			
بعد ٥٠ دقيقة	مجموعة الريمي فنتانيل	60	-28.40	5.26	-38.1	-14.3	-18.291	0.000	**توجد فروق دالة**
	مجموعة التخدير المتوازن	60	-5.82	7.98	-27.4	13.2			
بعد ٦٠ دقيقة	مجموعة الريمي فنتانيل	60	-29.15	5.27	-39.3	-17.1	-18.042	0.000	**توجد فروق دالة**
	مجموعة التخدير المتوازن	60	-6.67	8.09	-28.4	13.2			
بعد ٧٠ دقيقة	مجموعة الريمي فنتانيل	60	-29.86	5.26	-40.2	-18.6	-18.221	0.000	**توجد فروق دالة**
	مجموعة التخدير المتوازن	60	-7.77	7.78	-24.2	10.5			
بعد ٨٠ دقيقة	مجموعة الريمي فنتانيل	60	-30.61	5.37	-40.7	-18.6	-18.068	0.000	**توجد فروق دالة**
	مجموعة التخدير المتوازن	60	-8.49	7.82	-27.4	9.2			



المخطط البياني (١٧-١٥) يمثل المتوسط الحسابي لنسبة التغير في النبض في عينة البحث وفقاً للمجموعة المدروسة والفترة الزمنية المدروسة.

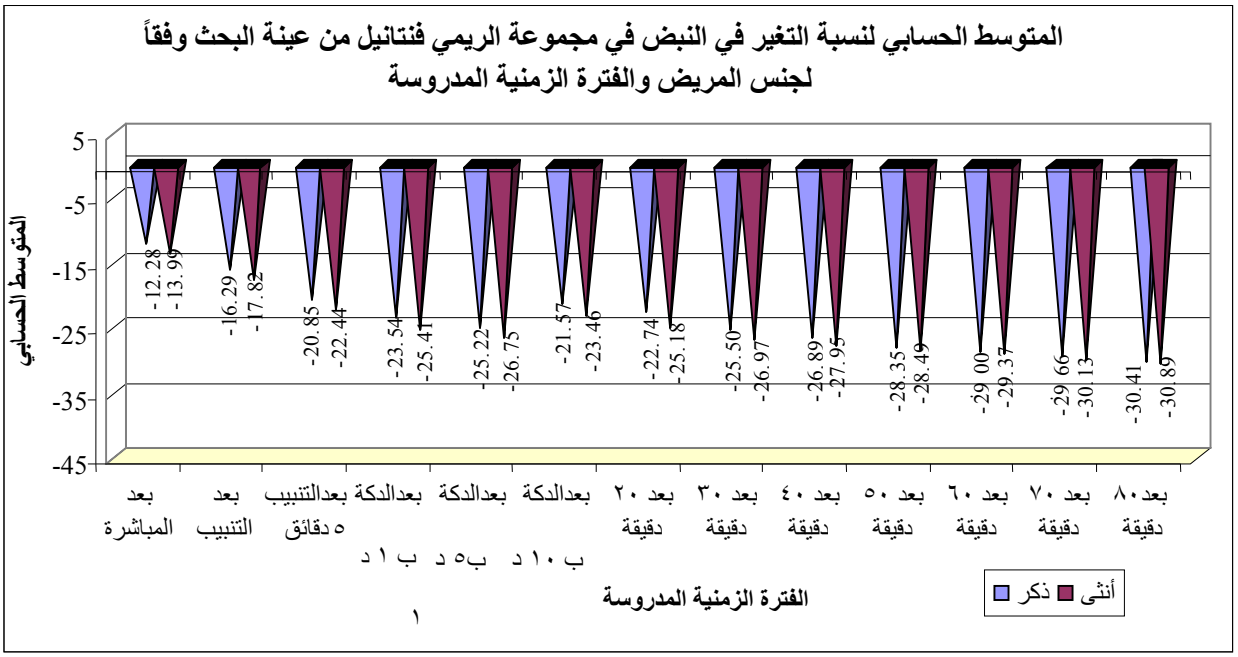
ر-دراسة تأثير جنس المريض في نسبة التغير في النبض في عينة البحث وفقاً للمجموعة المدروسة والفترة الزمنية المدروسة:

A-في مجموعة الريمي فنتانيل :

يُلاحظ في الجدول (٢١- ١٥) أن P > 0,05 مهما كانت الفترة الزمنية المدروسة ، أي أنه عند مستوى الثقة ٩٥% لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية في متوسط نسبة التغير في النبض بين مجموعة الذكور ومجموعة الإناث مهما كانت الفترة الزمنية المدروسة في مجموعة الريمي فنتانيل من عينة البحث وهذا ما يوضحه المخطط (١٨- ١٥) .

الجدول (٢١-١٥) يبين نتائج اختبار T ستيودنت للعينات المستقلة لدراسة دلالة الفروق في متوسط نسبة التغير في النبض بين مجموعة الذكور ومجموعة الإناث في مجموعة الريمي فنتانيل من عينة البحث، وذلك وفقاً للفترة الزمنية المدروسة.

المتغير المدروس = نسبة التغير في النبض، المجموعة المدروسة = مجموعة الريمي فنتانيل									
الفترة الزمنية المدروسة	جنس المريض	عدد الحالات	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الحد الأدنى	الحد الأعلى	قيمة t المحسوبة	قيمة مستوى الدلالة	دلالة الفروق
بعد المباشرة	ذكر	35	-12.28	5.49	-19.5	-1.2	1.227	0.225	لا توجد فروق دالة
	أنثى	25	-13.99	5.11	-22.9	-3.9			
بعد التنبيب	ذكر	35	-16.29	6.70	-31.6	0	0.868	0.389	لا توجد فروق دالة
	أنثى	25	-17.82	6.71	-34.2	-8.3			
بعد التنبيب ب٥ دقائق	ذكر	35	-20.85	6.89	-34.5	-2.9	0.882	0.381	لا توجد فروق دالة
	أنثى	25	-22.44	6.86	-36.4	-7.1			
بعد الدكة ب١ دقيقة	ذكر	35	-23.54	6.34	-36.9	-4.3	1.132	0.262	لا توجد فروق دالة
	أنثى	25	-25.41	6.22	-36.4	-11.4			
بعد الدكة ب ٥ دقيقة	ذكر	35	-25.22	6.12	-38.1	-7.1	0.913	0.365	لا توجد فروق دالة
	أنثى	25	-26.75	6.84	-37.5	-14.3			
بعد الدكة ب ١٠دقيقة	ذكر	35	-21.57	7.40	-34.5	-4.3	0.967	0.337	لا توجد فروق دالة
	أنثى	25	-23.46	7.63	-31.8	-1.4			
بعد ٢٠ دقيقة	ذكر	35	-22.74	7.40	-35.7	-8.3	1.258	0.213	لا توجد فروق دالة
	أنثى	25	-25.18	7.41	-37.5	-7.1			
بعد ٣٠ دقيقة	ذكر	35	-25.50	5.97	-36.9	-11.4	0.843	0.403	لا توجد فروق دالة
	أنثى	25	-26.97	7.53	-38.9	-8.6			
بعد ٤٠ دقيقة	ذكر	35	-26.89	5.07	-38.1	-16.7	0.725	0.471	لا توجد فروق دالة
	أنثى	25	-27.95	6.33	-37.8	-12.9			
بعد ٥٠ دقيقة	ذكر	35	-28.35	4.63	-38.1	-21.4	0.103	0.918	لا توجد فروق دالة
	أنثى	25	-28.49	6.15	-37.8	-14.3			
بعد ٦٠ دقيقة	ذكر	35	-29.00	4.82	-39.3	-21.1	0.265	0.792	لا توجد فروق دالة
	أنثى	25	-29.37	5.94	-38.9	-17.1			
بعد ٧٠ دقيقة	ذكر	35	-29.66	4.66	-38.8	-22.4	0.343	0.733	لا توجد فروق دالة
	أنثى	25	-30.13	6.09	-40.2	-18.6			
بعد ٨٠ دقيقة	ذكر	35	-30.41	4.92	-40.0	-21.4	0.342	0.734	لا توجد فروق دالة
	أنثى	25	-30.89	6.03	-40.7	-18.6			



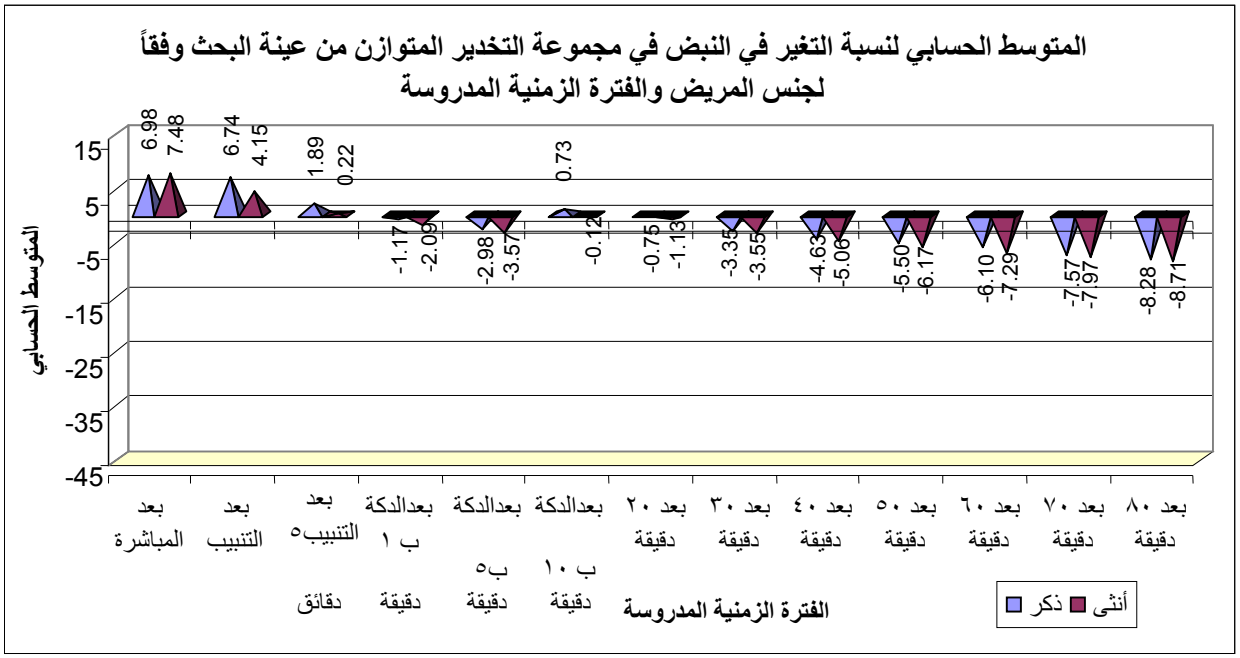
المخطط البياني (١٨-١٥) يمثل المتوسط الحسابي لنسبة التغير في النبض في مجموعة الريمي فنتانيل من عينة البحث وفقاً لجنس المريض والفترة الزمنية المدروسة.

B-في مجموعة التخدير المتوازن :

يُلاحظ في الجدول (٢٢- ١٥) والمخطط (١٩- ١٥) أن P > 0,05 مهما كانت الفترة الزمنية المدروسة ، أي أنه عند مستوى الثقة ٩٥% لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية في متوسط نسبة التغير في النبض بين مجموعة الذكور ومجموعة الإناث مهما كانت الفترة الزمنية المدروسة في مجموعة التخدير المتوازن من عينة البحث .

الجدول (٢٢-١٥) يبين نتائج اختبار T ستيودنت للعينات المستقلة لدراسة دلالة الفروق في متوسط نسبة التغير في النبض بين مجموعة الذكور ومجموعة الإناث في مجموعة التخدير المتوازن من عينة البحث، وذلك وفقاً للفترة الزمنية المدروسة.

المتغير المدروس = نسبة التغير في النبض، المجموعة المدروسة = مجموعة التخدير المتوازن									
الفترة الزمنية المدروسة	جنس المريض	عدد الحالات	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الحد الأدنى	الحد الأعلى	قيمة t المحسوبة	قيمة مستوى الدلالة	دلالة الفروق
بعد المباشرة	ذكر	31	6.98	8.12	-13.0	22.4	-0.241	0.811	لا توجد فروق دالة
	أنثى	29	7.48	7.81	-13.7	20.0			
بعد التنبيب	ذكر	31	6.74	10.18	-18.5	30.3	1.063	0.292	لا توجد فروق دالة
	أنثى	29	4.15	8.55	-18.9	17.1			
بعد التنبيب٥ دقائق	ذكر	31	1.89	8.96	-18.5	21.4	0.710	0.481	لا توجد فروق دالة
	أنثى	29	0.22	9.27	-24.2	20.0			
بعدالدكة ١ دقيقة	ذكر	31	-1.17	8.72	-19.6	20.0	0.409	0.684	لا توجد فروق دالة
	أنثى	29	-2.09	8.79	-26.3	15.7			
بعدالدكةب ٥ دقيقة	ذكر	31	-2.98	8.24	-19.6	17.1	0.262	0.795	لا توجد فروق دالة
	أنثى	29	-3.57	9.25	-27.4	16.7			
بعدالدكةب ١٠ دقيقة	ذكر	31	0.73	8.74	-15.1	20.0	0.339	0.736	لا توجد فروق دالة
	أنثى	29	-0.12	10.52	-24.2	25.7			
بعد ٢٠ دقيقة	ذكر	31	-0.75	8.31	-18.5	15.7	0.161	0.872	لا توجد فروق دالة
	أنثى	29	-1.13	10.03	-25.3	20.0			
بعد ٣٠ دقيقة	ذكر	31	-3.35	8.34	-22.6	12.9	0.086	0.932	لا توجد فروق دالة
	أنثى	29	-3.55	9.40	-26.3	18.6			
بعد ٤٠ دقيقة	ذكر	31	-4.63	8.13	-21.5	15.8	0.199	0.843	لا توجد فروق دالة
	أنثى	29	-5.06	8.58	-27.4	14.3			
بعد ٥٠ دقيقة	ذكر	31	-5.50	7.64	-21.5	13.2	0.325	0.746	لا توجد فروق دالة
	أنثى	29	-6.17	8.46	-27.4	12.9			
بعد ٦٠ دقيقة	ذكر	31	-6.10	7.62	-22.6	13.2	0.566	0.573	لا توجد فروق دالة
	أنثى	29	-7.29	8.66	-28.4	11.1			
بعد ٧٠ دقيقة	ذكر	31	-7.57	7.50	-22.6	10.5	0.196	0.845	لا توجد فروق دالة
	أنثى	29	-7.97	8.20	-24.2	8.6			
بعد ٨٠ دقيقة	ذكر	31	-8.28	7.17	-22.6	9.2	0.211	0.834	لا توجد فروق دالة
	أنثى	29	-8.71	8.59	-27.4	8.6			



المخطط البياني (١٩-١٥) يمثل المتوسط الحسابي لنسبة التغير في النبض في مجموعة التخدير المتوازن من عينة البحث وفقاً للفترة الزمنية المدروسة.

ط- دراسة طبيعة العلاقة بين عمر المريض ونسبة التغير في النبض في عينة البحث وفقاً للمجموعة المدروسة والفترة الزمنية المدروسة :

يُلاحظ في الجدول (٢٣- ١٥) أن P > 0,05 مهما كانت المجموعة المدروسة ومهما كانت الفترة الزمنية المدروسة ، أي أنه عند مستوى الثقة ٩٥% لا توجد علاقة ارتباط خطية ذات دلالة إحصائية بين عمر المريض (بالسنوات) و نسبة التغير في النبض، وذلك مهما كانت المجموعة المدروسة (مجموعة الريمي فنتانيل ، مجموعة التخدير المتوازن) ومهما كانت الفترة الزمنية المدروسة في عينة البحث .

الجدول (٢٣-١٥) يبين نتائج حساب قيم معاملات الارتباط بيرسون لدراسة طبيعة العلاقة بين عمر المريض (بالسنوات) و نسبة التغير في النبض في عينة البحث، وذلك وفقاً للمجموعة المدروسة والفترة الزمنية المدروسة.

المتغير الثاني	الفترة الزمنية المدروسة	المتغير الأول = عمر المريض (بالسنوات)							
		مجموعة الريمي فنتانيل				مجموعة التخدير المتوازن			
		عدد الحالات	قيمة معامل الارتباط	قيمة مستوى الدلالة	جهة العلاقة وشدتها	عدد الحالات	قيمة معامل الارتباط	قيمة مستوى الدلالة	جهة العلاقة وشدتها
نسبة التغير في النبض	بعد المباشرة	60	-0.180	0.170	.	60	0.014	0.915	.
	بعد التنبيب	60	-0.052	0.696	.	60	-0.067	0.612	.
	بعد التنبيب ٥ دقائق	60	-0.011	0.935	.	60	-0.007	0.960	.
	بعد الدكة ب ١دقيقة	60	0.045	0.731	.	60	0.037	0.781	.
	بعدالدكة ب ٥ دقيقة	60	-0.032	0.810	.	60	-0.005	0.969	.
	بعدالدكة ب١٠د	60	-0.023	0.864	.	60	-0.019	0.884	.
	بعد ٢٠ دقيقة	60	-0.027	0.838	.	60	0.040	0.764	.
	بعد ٣٠ دقيقة	60	-0.021	0.875	.	60	0.003	0.985	.
	بعد ٤٠ دقيقة	60	-0.060	0.651	.	60	-0.045	0.730	.
	بعد ٥٠دقيقة	60	-0.093	0.482	.	60	-0.057	0.667	.
	بعد ٦٠ دقيقة	60	-0.057	0.666	.	60	-0.043	0.743	.
	بعد ٧٠ دقيقة	60	-0.091	0.489	.	60	0.005	0.970	.
	بعد ٨٠ دقيقة	60	-0.102	0.436	.	60	-0.030	0.821	.

".": لا توجد علاقة ارتباط، "+": علاقة طردية ضعيفة، "++": علاقة طردية متوسطة، "+++": علاقة طردية قوية أو قوية جداً، "-" : علاقة عكسية ضعيفة، "--": علاقة عكسية متوسطة، "---": علاقة عكسية قوية أو قوية جداً

ظ-دراسة طبيعة العلاقة بين مشعر كتلة الجسم BMI ونسبة التغير في النبض في عينة البحث وفقاً للمجموعة المدروسة والفترة الزمنية المدروسة:

يُلاحظ في الجدول (٢٤- ١٥) أن P > 0,05 مهما كانت المجموعة المدروسة ومهما كانت الفترة الزمنية المدروسة ، أي أنه عند مستوى الثقة ٩٥% لا توجد علاقة ارتباط خطية ذات دلالة إحصائية بين مشعر كتلة الجسم BMI و نسبة التغير في النبض، وذلك مهما كانت المجموعة المدروسة (مجموعة الريمي فنتانيل ، مجموعة التخدير المتوازن) ومهما كانت الفترة الزمنية المدروسة في عينة البحث .

الجدول (٢٤-١٥) يبين نتائج حساب قيم معاملات الارتباط بيرسون لدراسة طبيعة العلاقة بين مشعر كتلة الجسم BMI و نسبة التغير في النبض في عينة البحث، وذلك وفقاً للمجموعة المدروسة والفترة الزمنية المدروسة.

المتغير الثاني	الفترة الزمنية المدروسة	المتغير الأول = مشعر كتلة الجسم BMI							
		مجموعة الريمي فنتانيل				مجموعة التخدير المتوازن			
		عدد الحالات	قيمة معامل الارتباط	قيمة مستوى	جهة العلاقة وشدتها	عدد الحالات	قيمة معامل الارتباط	قيمة مستوى	جهة العلاقة وشدتها
نسبة التغير في النبض	بعد المباشرة	60	0.041	0.756	.	60	0.119	0.365	.
	بعد التنبيب	60	-0.077	0.559	.	60	-0.041	0.756	.
	بعد التنبي ٥ دقائق	60	-0.012	0.926	.	60	-0.021	0.872	.
	بعدالدكة ب١ دقيقة	60	0.041	0.754	.	60	0.019	0.886	.
	بعدالدكةب ٥ دقيقة	60	0.099	0.454	.	60	-0.023	0.860	.
	بعدالدكة ١٠ دقيقة	60	0.028	0.829	.	60	-0.016	0.905	.
	بعد ٢٠ دقيقة	60	0.013	0.924	.	60	0.050	0.702	.
	بعد ٣٠ دقيقة	60	0.089	0.497	.	60	0.015	0.909	.
	بعد ٤٠ دقيقة	60	0.045	0.733	.	60	-0.053	0.688	.
	بعد ٥٠ دقيقة	60	0.096	0.468	.	60	-0.066	0.618	.
	بعد ٦٠ دقيقة	60	0.033	0.805	.	60	-0.067	0.611	.
	بعد ٧٠ دقيقة	60	0.061	0.641	.	60	-0.001	0.995	.
	بعد٨٠ دقيقة	60	0.064	0.627	.	60	-0.048	0.718	.

".": لا توجد علاقة ارتباط، "+": علاقة طردية ضعيفة، "++": علاقة طردية متوسطة، "+++": علاقة طردية قوية أو قوية جداً، "-" : علاقة عكسية ضعيفة، "--": علاقة عكسية متوسطة، "---": علاقة عكسية قوية أو قوية جداً

٢- دراسة الضغط :

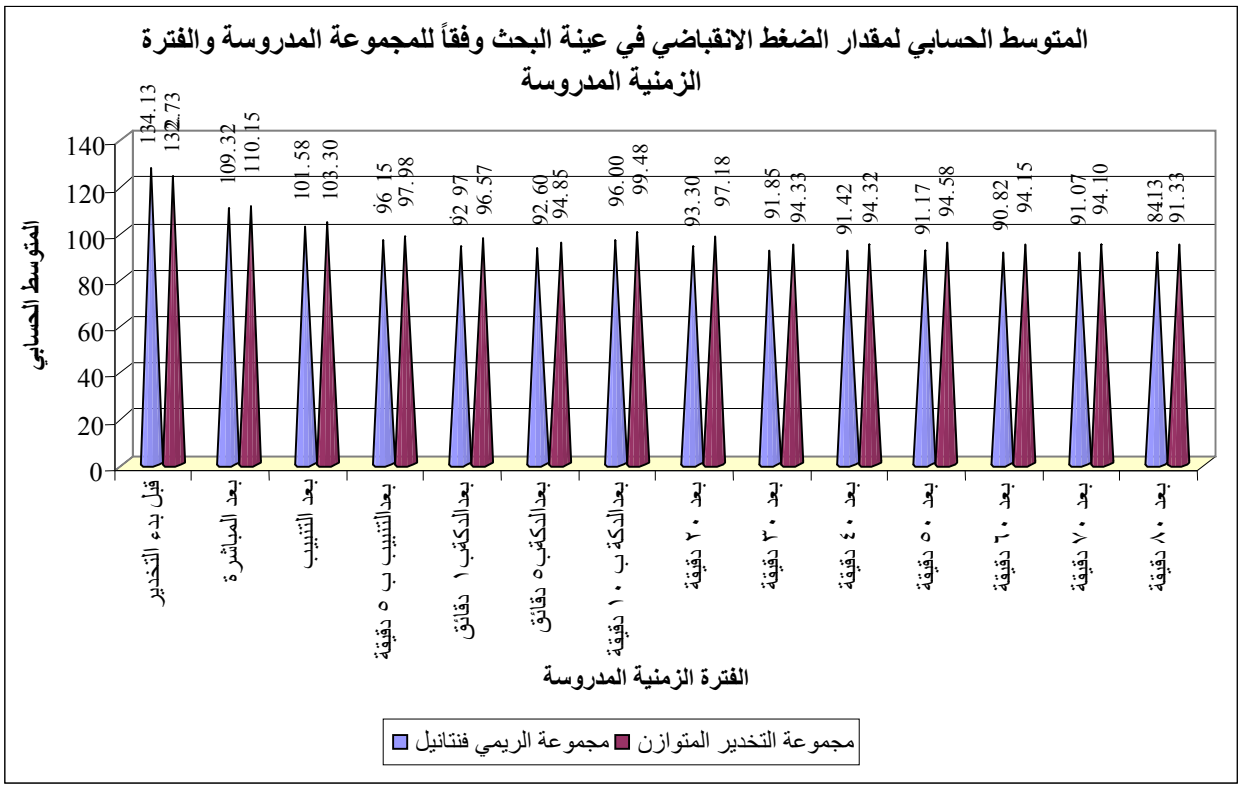
أ-نتائج قياس مقدار الضغط الانقباضي في عينة البحث وفقاً للمجموعة المدروسة والفترة الزمنية المدروسة :

يُلاحظ في الجدول (٢٥-١٥) أن P > 0,05 قبل بدء التخدير و بعد المباشرة وبعد التنبيب ، أي أنه عند مستوى الثقة ٩٥% لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية في متوسط مقدار الضغط الانقباضي قبل بدء التخدير وبعد المباشرة وبعد التنبيب بين مجموعة الريمي فنتانيل ومجموعة التخدير المتوازن في عينة البحث . أما بالنسبة لكل من باقي الفترات الزمنية المدروسة فيُلاحظ أن P < 0,05 ، أي أنه عند مستوى الثقة ٩٥% توجد فروق ذات دلالة إحصائية في متوسط مقدار الضغط الانقباضي بين مجموعة الريمي فنتانيل ومجموعة التخدير المتوازن ، وبدراسة قيم المتوسطات الحسابية، نستنتج أن قيم مقدار الضغط الانقباضي في مجموعة الريمي فنتانيل كانت أقل من القيم

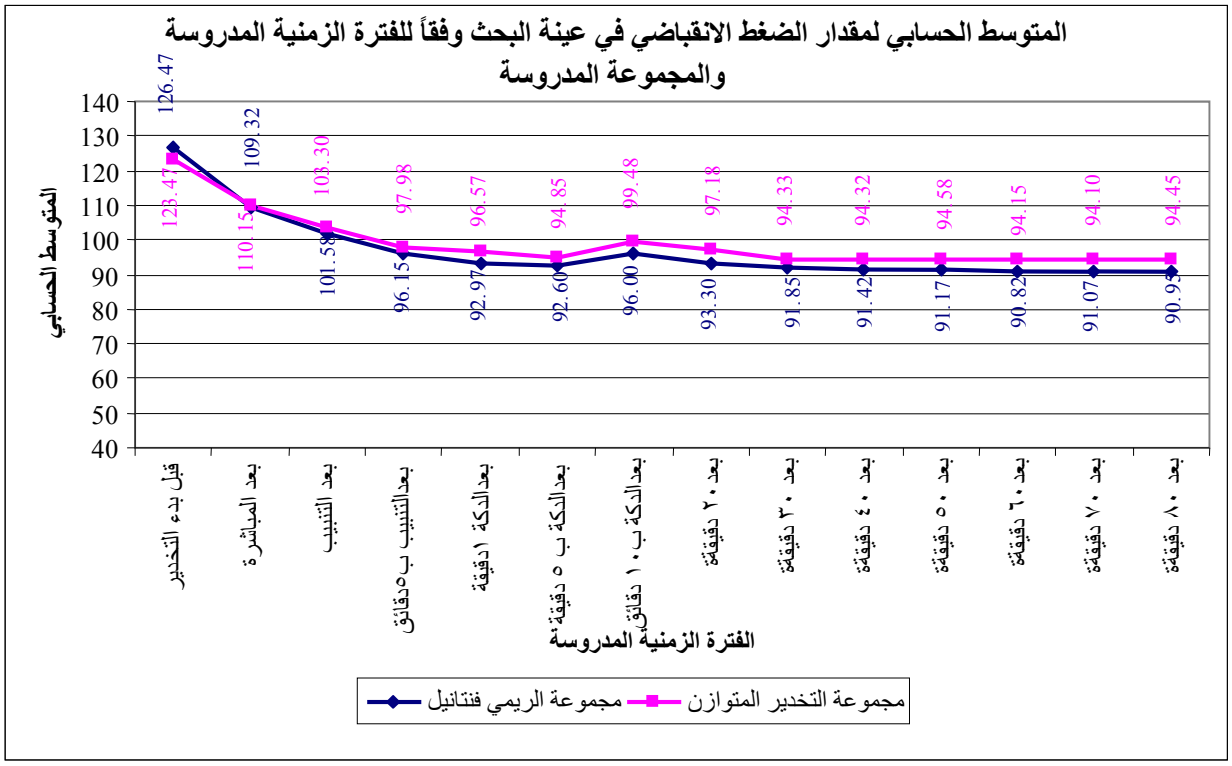
في مجموعة التخدير المتوازن حيث تراوح وسطي الضغط الانقباضي (٩٤,٥٥±٤,٨٨) في مجموعة الريمي فنتانيل مقابل (٩٧,٣٤±٥,٥٠) في مجموعة التخدير المتوازن ، وذلك في كل من الفترات الزمنية المدروسة (بعد التنبيب ب٥ دقائق، بعد الدكة ب ١ دقيقة ، بعد الدكة ب٥ دقائق ، بعد الدكة ب ١٠ دقائق ، بعد ٢٠ دقيقة، بعد ٣٠ دقيقة، بعد ٤٠ دقيقة، بعد ٥٠ دقيقة، بعد ٦٠ دقيقة بعد ٧٠ دقيقة، بعد ٨٠ دقيقة) في عينة البحث وهذا ما يوضحه المخطط (٢٠-١٥) و المخطط (٢١-١٥) .

الجدول (٢٥-١٥) يبين المتوسط الحسابي والانحراف المعياري والحد الأدنى والحد الأعلى لمقدار الضغط الانقباضي في عينة البحث وفقاً للمجموعة المدروسة والفترة الزمنية المدروسة.

المتغير المدروس = مقدار الضغط الانقباضي									
الفترة الزمنية المدروسة	المجموعة المدروسة	عدد الحالات	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الحد الأدنى	الحد الأعلى	قيمة t المحسوبة	قيمة مستوى الدلالة	دلالة الفروق
قبل بدء التخدير	مجموعة الريمي فنتانيل	60	134.13	10.68	116	147	-1.962	0.446	لا توجد فروق دالة
	مجموعة التخدير المتوازن	60	132.73	11.34	117	149			
بعد المباشرة	مجموعة الريمي فنتانيل	60	109.32	8.59	93	135	-0.592	0.555	لا توجد فروق دالة
	مجموعة التخدير المتوازن	60	110.15	6.72	99	128			
بعد التنبيب	مجموعة الريمي فنتانيل	60	101.58	4.93	93	109	-1.975	0.051	لا توجد فروق دالة
	مجموعة التخدير المتوازن	60	103.30	4.59	94	118			
بعد التنبيب ب ٥ دقائق	مجموعة الريمي فنتانيل	60	96.15	4.87	86	107	-2.119	0.036	**توجد فروق دالة**
	مجموعة التخدير المتوازن	60	97.98	4.60	87	107			
بعد الدكة ب ١ دقيقة	مجموعة الريمي فنتانيل	60	92.97	5.21	77	103	-3.447	0.001	**توجد فروق دالة**
	مجموعة التخدير المتوازن	60	96.57	6.19	86	105			
بعد الدكة ب٥ دقيقة	مجموعة الريمي فنتانيل	60	92.60	3.85	81	103	-2.246	0.027	**توجد فروق دالة**
	مجموعة التخدير المتوازن	60	94.85	6.74	86	105			
بعد الدكة ب ١٠ دقيقة	مجموعة الريمي فنتانيل	60	96.00	5.39	86	109	-3.739	0.000	**توجد فروق دالة**
	مجموعة التخدير المتوازن	60	99.48	4.80	87	108			
بعد ٢٠ دقيقة	مجموعة الريمي فنتانيل	60	93.30	4.24	86	103	-4.362	0.000	**توجد فروق دالة**
	مجموعة التخدير المتوازن	60	97.18	5.44	87	105			
بعد ٣٠ دقيقة	مجموعة الريمي فنتانيل	60	91.85	4.77	73	103	-2.630	0.010	**توجد فروق دالة**
	مجموعة التخدير المتوازن	60	94.33	5.55	82	105			
بعد ٤٠ دقيقة	مجموعة الريمي فنتانيل	60	91.42	4.30	79	101	-3.249	0.002	**توجد فروق دالة**
	مجموعة التخدير المتوازن	60	94.32	5.42	82	105			
بعد ٥٠ دقيقة	مجموعة الريمي فنتانيل	60	91.17	3.93	81	100	-4.022	0.000	**توجد فروق دالة**
	مجموعة التخدير المتوازن	60	94.58	5.28	86	105			
بعد ٦٠ دقيقة	مجموعة الريمي فنتانيل	60	90.82	4.34	80	103	-3.919	0.000	**توجد فروق دالة**
	مجموعة التخدير المتوازن	60	94.15	4.95	86	105			
بعد ٧٠ دقيقة	مجموعة الريمي فنتانيل	60	91.07	4.60	80	103	-3.212	0.002	**توجد فروق دالة**
	مجموعة التخدير المتوازن	60	94.10	5.69	86	105			
بعد ٨٠ دقيقة	مجموعة الريمي فنتانيل	60	90.95	4.47	77	103	-3.826	0.000	**توجد فروق دالة**
	مجموعة التخدير المتوازن	60	94.45	5.50	86	105			



المخطط البياني (٢٠-١٥) يمثل المتوسط الحسابي لمقدار الضغط الانقباضي في عينة البحث وفقاً للمجموعة المدروسة والفترة الزمنية المدروسة.



المخطط البياني (٢١-١٥) يمثل المتوسط الحسابي لمقدار الضغط الانقباضي في عينة البحث وفقاً للفترة الزمنية المدروسة والمجموعة المدروسة.

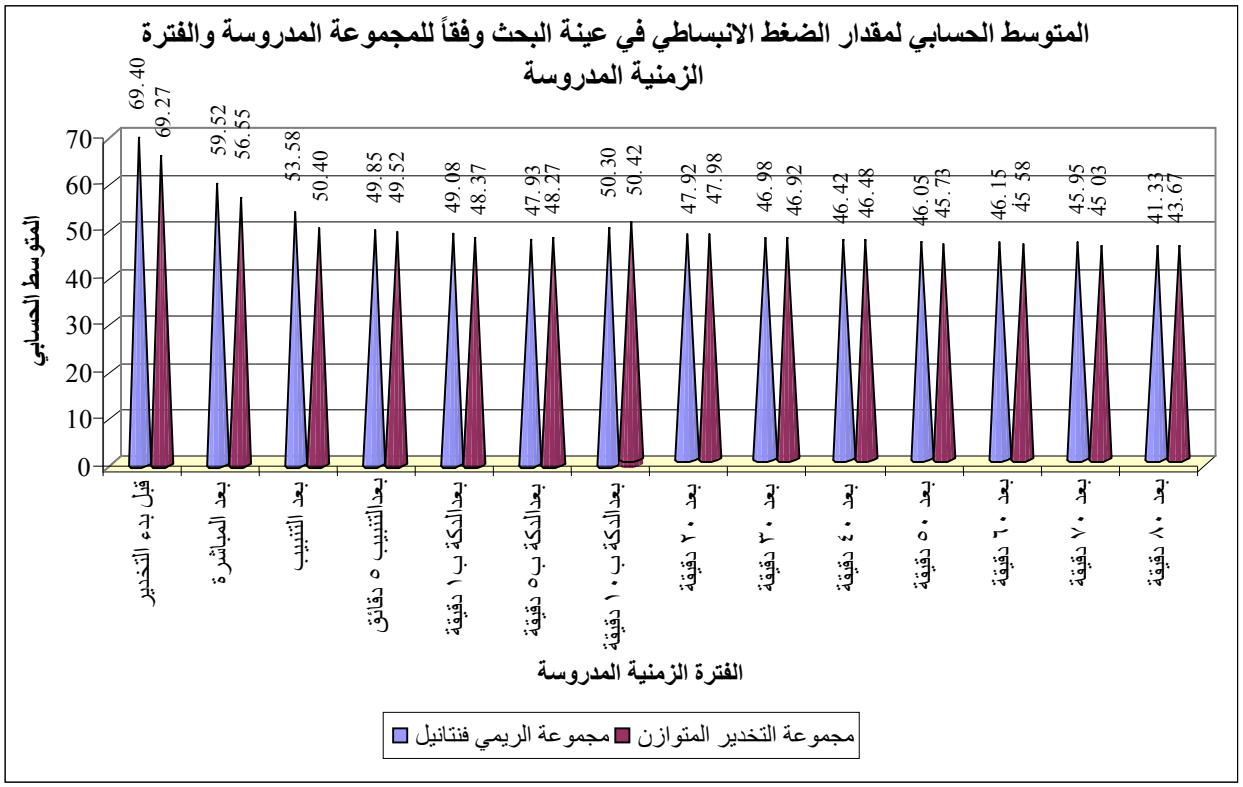
ت- نتائج قياس مقدار الضغط الانبساطي في عينة البحث وفقاً للمجموعة المدروسة والفترة الزمنية المدروسة :

نلاحظ من الجدول (٢٦- ١٥) أن P < 0,05 بعد المباشرة وبعد التنبيب ، أي أنه عند مستوى الثقة ٩٥% توجد فروق ذات دلالة إحصائية في متوسط مقدار الضغط الانبساطي بعد المباشرة وبعد التنبيب بين مجموعة الريمي فنتانيل ومجموعة التخدير المتوازن في عينة البحث، وبدراسة قيم المتوسطات الحسابية نستنتج أن قيم مقدار الضغط الانبساطي بعد المباشرة وبعد التنبيب في مجموعة الريمي فنتانيل كانت أكبر منها في مجموعة التخدير المتوازن حيث تراوح وسطي الضغط الانبساطي (٤٨,٨٥±٣,٨٤) في مجموعة الريمي فنتانيل مقابل (٤٨,١٩±٣,٥٣) في مجموعة التخدير المتوازن .

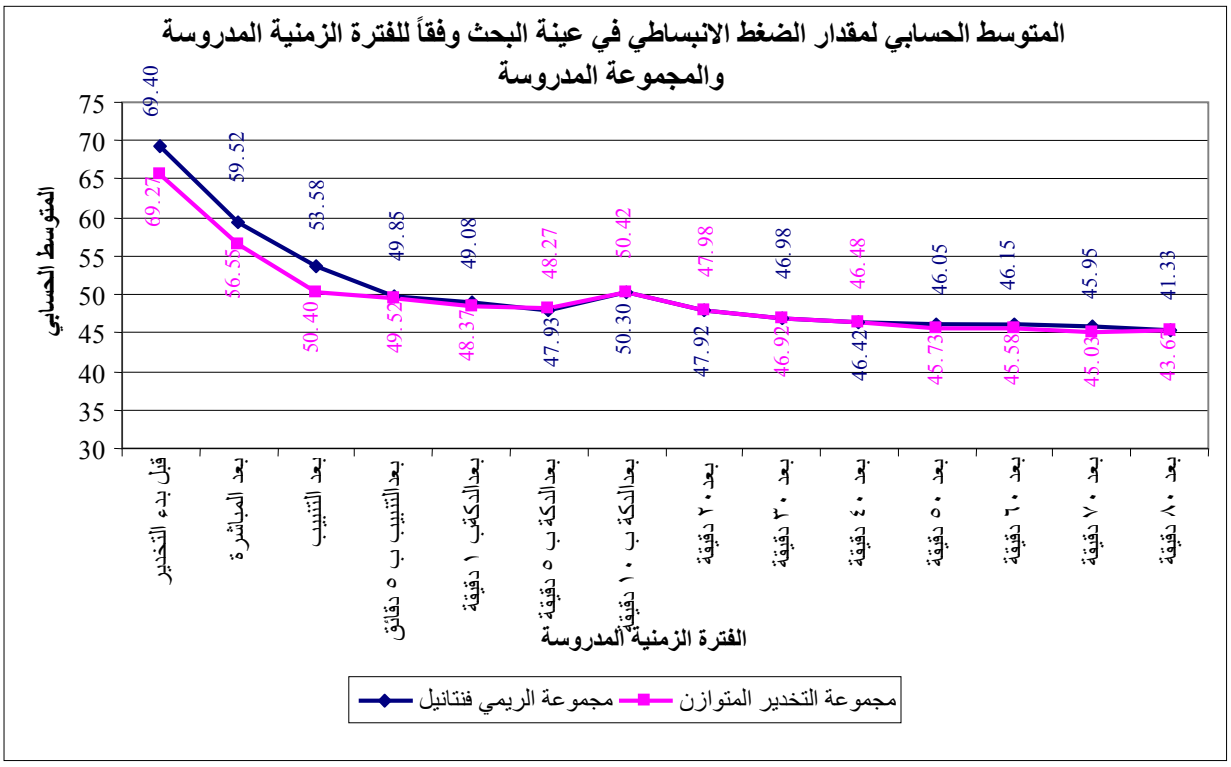
أما بالنسبة لكل من باقي الفترات الزمنية المدروسة فيُلاحظ أن P > 0,05 ، أي أنه عند مستوى الثقة ٩٥% لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية في متوسط مقدار الضغط الانبساطي بين مجموعة الريمي فنتانيل ومجموعة التخدير المتوازن، وذلك في كل من الفترات الزمنية المدروسة (قبل بدء التخدير ، بعد التنبيب ب٥ دقائق، بعد الدكة ب١ دقيقة، بعد الدكة ب٥ دقيقة، بعد الدكة ب١٠ دقيقة، بعد ٢٠ دقيقة، بعد ٣٠ دقيقة، بعد ٤٠ دقيقة، بعد ٥٠ دقيقة، بعد ٦٠ دقيقة بعد ٧٠ دقيقة، بعد ٨٠ دقيقة) في عينة البحث، وهذا ما ويظهره المخطط (٢٢- ١٥) والمخطط (٢٣- ١٥) .

الجدول(٢٦-١٥) يبين المتوسط الحسابي والانحراف المعياري والحد الأدنى والحد الأعلى لمقدار الضغط الانبساطي في عينة البحث وفقاً للمجموعة المدروسة والفترة الزمنية المدروسة

المتغير المدروس = مقدار الضغط الانبساطي									
الفترة الزمنية المدروسة	المجموعة المدروسة	عدد الحالات	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الحد الأدنى	الحد الأعلى	قيمة t المحسوبة	قيمة مستوى الدلالة	دلالة الفروق
قبل بدء التخدير	مجموعة الريمي فنتانيل	60	69.40	6.64	62	81	0.539	0.591	لا توجد فروق دالة
	مجموعة التخدير المتوازن	60	69.27	8.13	55	85			
بعد المباشرة	مجموعة الريمي فنتانيل	60	59.52	5.34	49	74	2.765	0.007	**توجد فروق دالة**
	مجموعة التخدير المتوازن	60	56.55	6.37	45	73			
بعد التنبيب	مجموعة الريمي فنتانيل	60	53.58	5.17	45	79	4.048	0.000	**توجد فروق دالة**
	مجموعة التخدير المتوازن	60	50.40	3.22	44	58			
بعد التنبيب ب ٥ دقائق	مجموعة الريمي فنتانيل	60	49.85	3.42	42	58	0.539	0.591	لا توجد فروق دالة
	مجموعة التخدير المتوازن	60	49.52	3.35	44	55			
بعد الدكة ب ١ دقيقة	مجموعة الريمي فنتانيل	60	49.08	3.79	42	59	1.117	0.266	لا توجد فروق دالة
	مجموعة التخدير المتوازن	60	48.37	3.22	40	55			
بعد الدكة ب٥ دقائق	مجموعة الريمي فنتانيل	60	47.93	4.14	40	55	-0.490	0.625	لا توجد فروق دالة
	مجموعة التخدير المتوازن	60	48.27	3.26	40	55			
بعد الدكة ب١٠٠ دقائق	مجموعة الريمي فنتانيل	60	50.30	3.95	42	59	-0.175	0.862	لا توجد فروق دالة
	مجموعة التخدير المتوازن	60	50.42	3.34	44	55			
بعد ٢٠ دقيقة	مجموعة الريمي فنتانيل	60	47.92	3.90	38	55	-0.106	0.916	لا توجد فروق دالة
	مجموعة التخدير المتوازن	60	47.98	2.94	42	54			
بعد ٣٠ دقيقة	مجموعة الريمي فنتانيل	60	46.98	3.82	38	55	0.103	0.918	لا توجد فروق دالة
	مجموعة التخدير المتوازن	60	46.92	3.21	42	55			
بعد ٤٠دقيقة	مجموعة الريمي فنتانيل	60	46.42	3.60	40	55	-0.103	0.918	لا توجد فروق دالة
	مجموعة التخدير المتوازن	60	46.48	3.46	40	53			
بعد ٥٠ دقيقة	مجموعة الريمي فنتانيل	60	46.05	3.15	40	52	0.516	0.607	لا توجد فروق دالة
	مجموعة التخدير المتوازن	60	45.73	3.56	40	53			
بعد ٦٠ دقيقة	مجموعة الريمي فنتانيل	60	46.15	3.14	40	52	0.945	0.347	لا توجد فروق دالة
	مجموعة التخدير المتوازن	60	45.58	3.43	40	51			
بعد ٧٠ دقيقة	مجموعة الريمي فنتانيل	60	45.95	3.21	40	52	1.561	0.121	لا توجد فروق دالة
	مجموعة التخدير المتوازن	60	45.03	3.23	40	51			
بعد ٨٠ دقيقة	مجموعة الريمي فنتانيل	60	45.38	3.28	40	52	0.222	0.824	لا توجد فروق دالة
	مجموعة التخدير المتوازن	60	45.25	3.28	40	51			



المخطط البياني (٢٢-١٥) يمثل المتوسط الحسابي لمقدار الضغط الانبساطي في عينة البحث وفقاً للمجموعة المدروسة والفترة الزمنية المدروسة

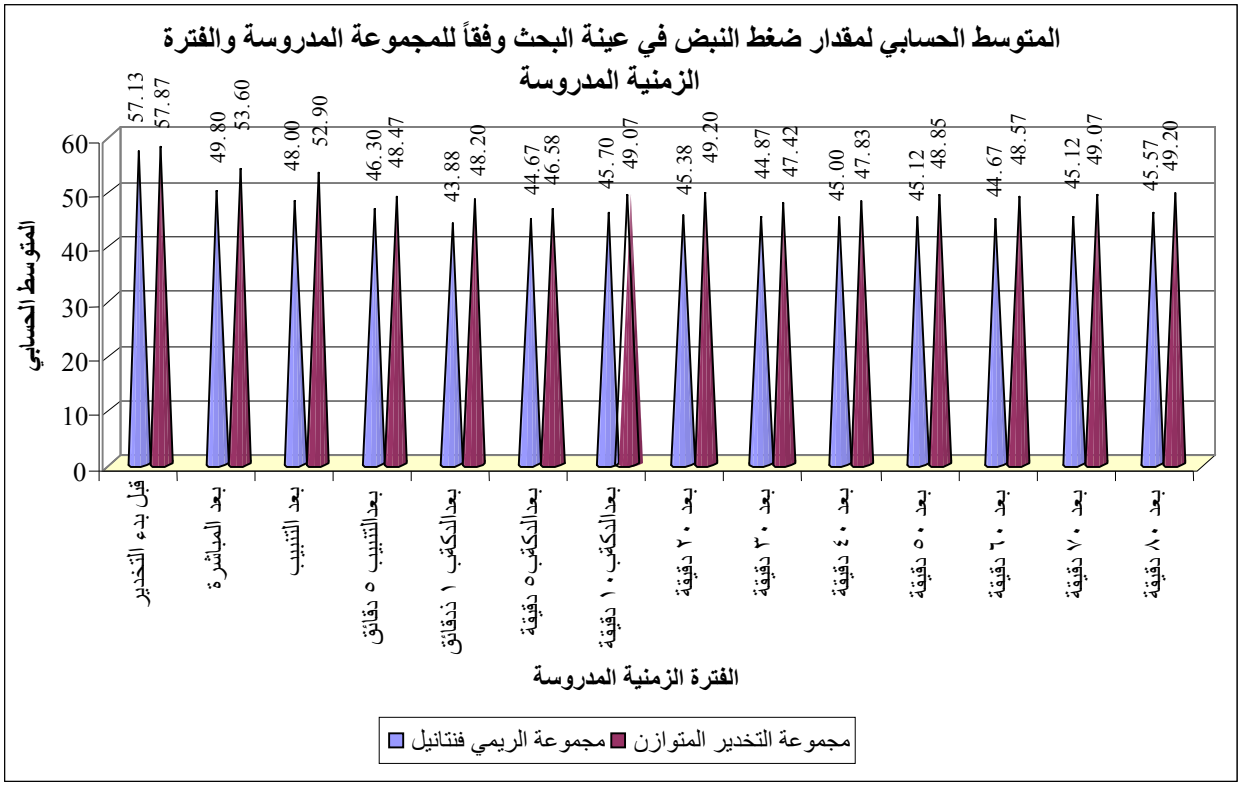


المخطط البياني (٢٣-١٥) يمثل المتوسط الحسابي لمقدار الضغط الانبساطي في عينة البحث وفقاً للفترة الزمنية المدروسة والمجموعة المدروسة

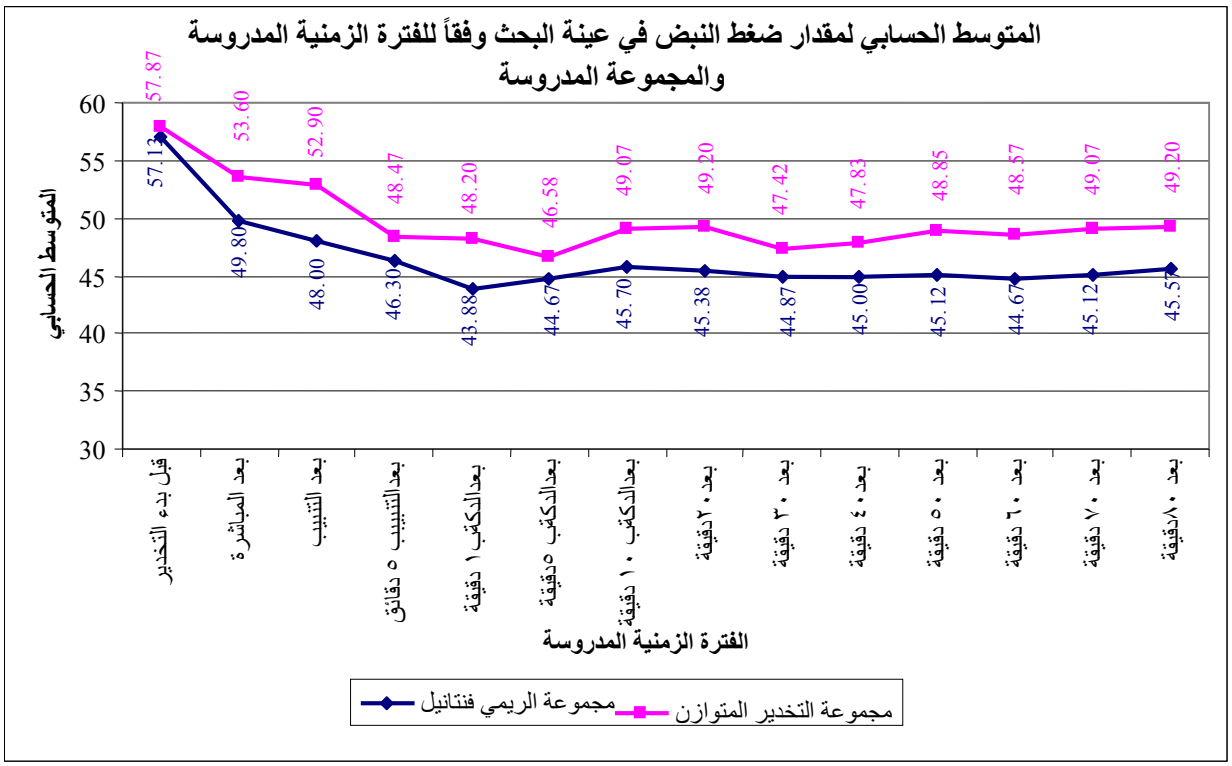
ت-نتائج حساب مقدار ضغط النبض في عينة البحث وفقاً للمجموعة المدروسة والفترة الزمنية المدروسة:

الجدول (٢٧-١٥) يبين المتوسط الحسابي والانحراف المعياري والحد الأدنى والحد الأعلى لمقدار ضغط النبض في عينة البحث وفقاً للمجموعة المدروسة والفترة الزمنية المدروسة.

المتغير المدروس = مقدار ضغط النبض						
الفترة الزمنية المدروسة	المجموعة المدروسة	عدد الحالات	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الحد الأدنى	الحد الأعلى
قبل بدء التخدير	مجموعة الريمي فنتانيل	60	57.13	10.98	31	80
	مجموعة التخدير المتوازن	60	57.87	7.59	38	72
بعد المباشرة	مجموعة الريمي فنتانيل	60	49.80	9.00	30	72
	مجموعة التخدير المتوازن	60	53.60	5.42	41	64
بعد التنبيب	مجموعة الريمي فنتانيل	60	48.00	7.24	25	57
	مجموعة التخدير المتوازن	60	52.90	4.88	39	66
بعد التنبيب ب٥ دقائق	مجموعة الريمي فنتانيل	60	46.30	5.98	33	57
	مجموعة التخدير المتوازن	60	48.47	6.32	37	60
بعدالدكتب ١ دقيقة	مجموعة الريمي فنتانيل	60	43.88	6.02	27	54
	مجموعة التخدير المتوازن	60	48.20	7.55	33	60
بعدالدكتب ٥ دقيقة	مجموعة الريمي فنتانيل	60	44.67	5.53	33	54
	مجموعة التخدير المتوازن	60	46.58	8.21	37	60
بعدالدكتب ١٠ دقيقة	مجموعة الريمي فنتانيل	60	45.70	6.36	33	60
	مجموعة التخدير المتوازن	60	49.07	6.39	35	60
بعد ٢٠ دقيقة	مجموعة الريمي فنتانيل	60	45.38	5.28	36	55
	مجموعة التخدير المتوازن	60	49.20	6.81	37	60
بعد ٣٠ دقيقة	مجموعة الريمي فنتانيل	60	44.87	4.76	27	53
	مجموعة التخدير المتوازن	60	47.42	5.88	37	60
بعد ٤٠ دقيقة	مجموعة الريمي فنتانيل	60	45.00	5.52	24	58
	مجموعة التخدير المتوازن	60	47.83	5.94	37	60
بعد ٥٠ دقيقة	مجموعة الريمي فنتانيل	60	45.12	5.05	35	56
	مجموعة التخدير المتوازن	60	48.85	5.95	37	60
بعد ٦٠ دقيقة	مجموعة الريمي فنتانيل	60	44.67	4.75	37	53
	مجموعة التخدير المتوازن	60	48.57	5.89	37	60
بعد ٧٠ دقيقة	مجموعة الريمي فنتانيل	60	45.12	4.93	37	56
	مجموعة التخدير المتوازن	60	49.07	6.62	37	60
بعد ٨٠ دقيقة	مجموعة الريمي فنتانيل	60	45.57	4.97	37	56
	مجموعة التخدير المتوازن	60	49.20	6.55	37	60



المخطط البياني (٢٤-١٥) يمثل المتوسط الحسابي لمقدار ضغط النبض في عينة البحث وفقاً للمجموعة المدروسة والفترة الزمنية المدروسة



المخطط البياني (٢٥-١٥) يمثل المتوسط الحسابي لمقدار ضغط النبض في عينة البحث وفقاً للمجموعة المدروسة والفترة الزمنية المدروسة

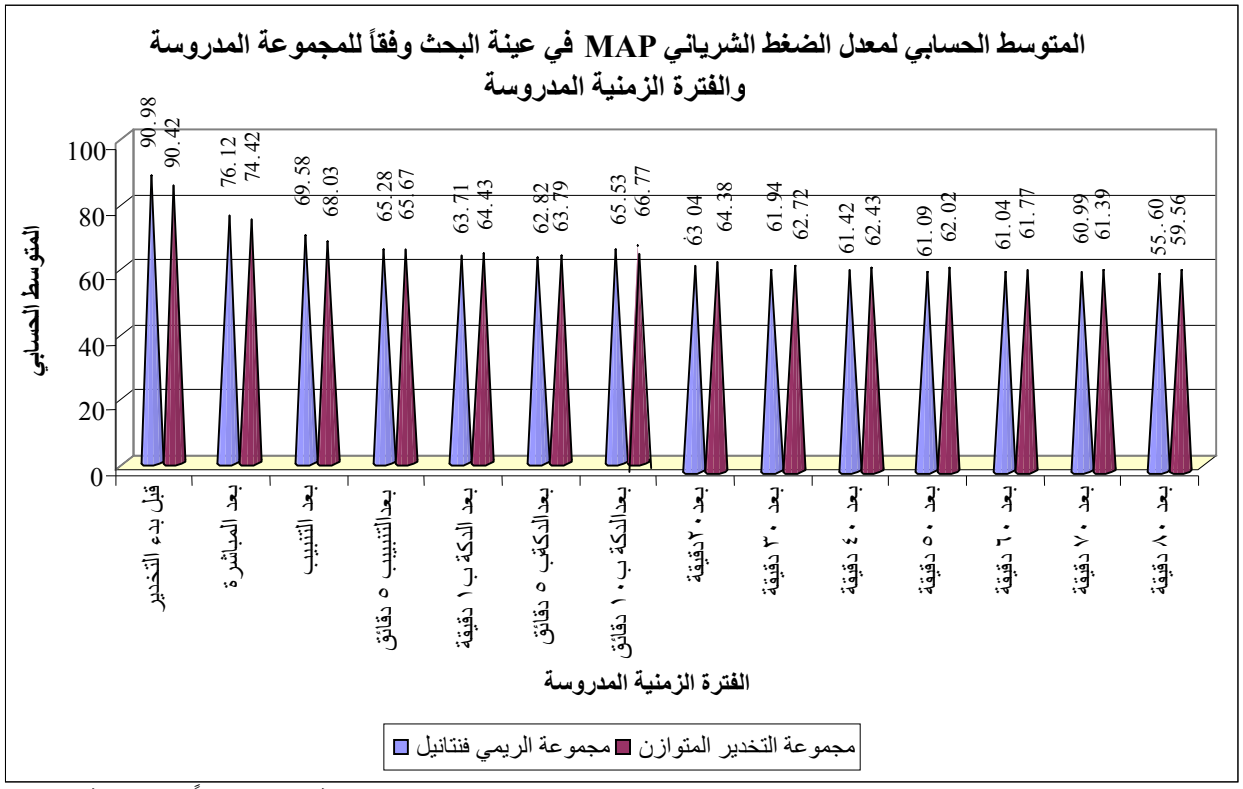
ث-دراسة تأثير المجموعة المدروسة في مقدار الضغط الشرياني MAP في عينة البحث وفقاً للفترة الفترة الزمنية المدروسة :

الجدول (٢٨-١٥) يبين نتائج اختبارT ستيودنت لدراسة دلالة الفروق في متوسط مقدار معدل الضغط الشرياني الوسطي MAP بين المجموعتين،وفقاً للفترة الزمنية المدروسة

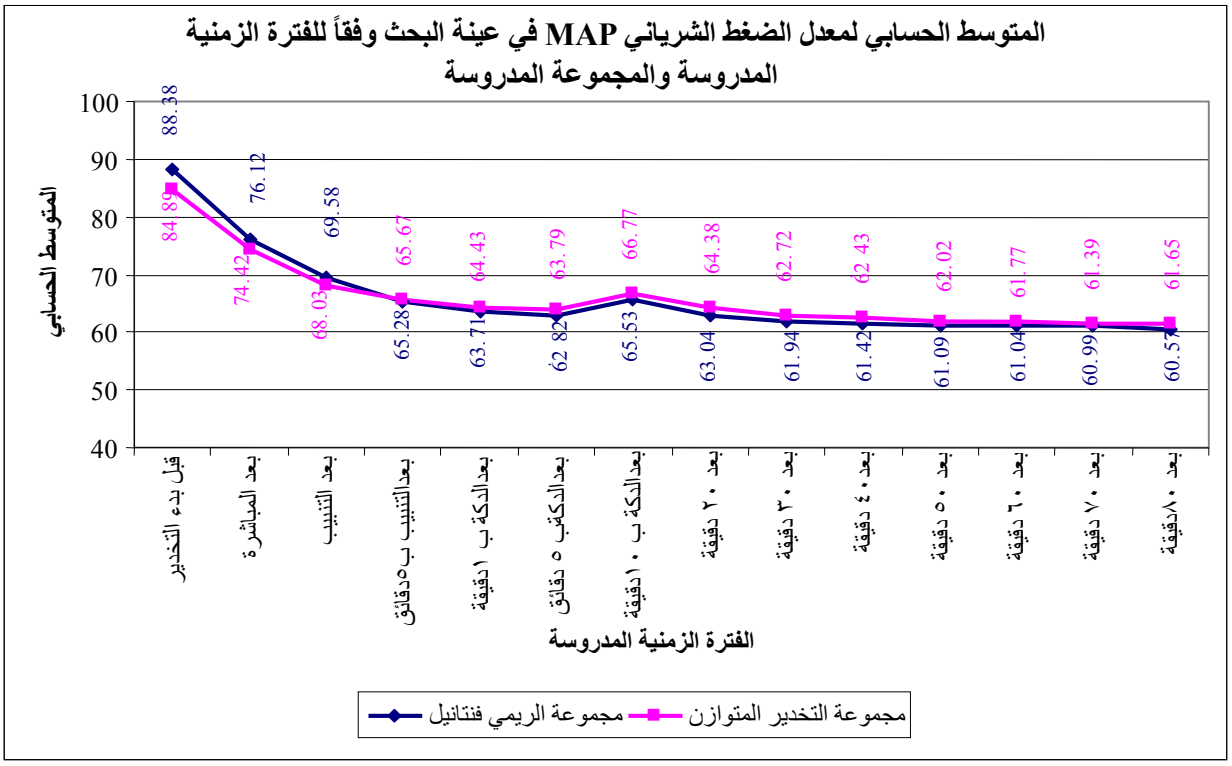
المتغير المدروس = مقدار معدل الضغط الشرياني MAP									
الفترة الزمنية المدروسة	المجموعة المدروسة	عدد الحالات	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الحد الأدنى	الحد الأعلى	قيمة t المحسوبة	قيمة مستوى الدلالة	دلالة الفروق
قبل بدء التخدير	مجموعة الريمي فنتانيل	60	90.98	7.20	80.00	103.00	0.191	0.850	لا توجد فروق دالة
	مجموعة التخدير المتوازن	60	90.42	8.64	76.67	105.00			
بعد المباشرة	مجموعة الريمي فنتانيل	60	76.12	5.06	63.67	89.00	1.684	0.095	لا توجد فروق دالة
	مجموعة التخدير المتوازن	60	74.42	5.96	63.00	88.00			
بعد التنبيب	مجموعة الريمي فنتانيل	60	69.58	3.78	63.00	87.33	2.509	0.013	**توجد فروق دالة**
	مجموعة التخدير المتوازن	60	68.03	2.94	62.67	74.33			
بعدالتنبيب ب٥ دقائق	مجموعة الريمي فنتانيل	60	65.28	2.79	58.67	74.00	-0.822	0.413	لا توجد فروق دالة
	مجموعة التخدير المتوازن	60	65.67	2.37	60.33	69.00			
بعدالدكة ب١ دقيقة	مجموعة الريمي فنتانيل	60	63.71	3.25	58.33	73.33	-1.335	0.184	لا توجد فروق دالة
	مجموعة التخدير المتوازن	60	64.43	2.64	56.67	70.00			
بعد الدكة ب٥ دقيقة	مجموعة الريمي فنتانيل	60	62.82	3.09	56.67	68.67	-1.840	0.068	لا توجد فروق دالة
	مجموعة التخدير المتوازن	60	63.79	2.68	56.67	69.00			
بعد الدكة ب ١٠ دقائق	مجموعة الريمي فنتانيل	60	65.53	3.34	59.00	74.00	-2.315	0.022	**توجد فروق دالة**
	مجموعة التخدير المتوازن	60	66.77	2.46	62.33	71.33			
بعد ٢٠ دقيقة	مجموعة الريمي فنتانيل	60	63.04	3.15	54.00	68.67	-2.657	0.009	**توجد فروق دالة**
	مجموعة التخدير المتوازن	60	64.38	2.31	59.00	69.00			
بعد ٣٠ دقيقة	مجموعة الريمي فنتانيل	60	61.94	3.51	49.67	68.67	-1.301	0.196	لا توجد فروق دالة
	مجموعة التخدير المتوازن	60	62.72	3.08	55.33	70.00			
بعد ٤٠ دقيقة	مجموعة الريمي فنتانيل	60	61.42	2.83	54.00	66.67	-1.849	0.067	لا توجد فروق دالة
	مجموعة التخدير المتوازن	60	62.43	3.15	55.33	69.00			
بعد ٥٠ دقيقة	مجموعة الريمي فنتانيل	60	61.09	2.47	55.67	66.33	-1.798	0.075	لا توجد فروق دالة
	مجموعة التخدير المتوازن	60	62.02	3.14	57.00	69.00			
بعد ٦٠ دقيقة	مجموعة الريمي فنتانيل	60	61.04	2.80	54.00	67.67	-1.414	0.160	لا توجد فروق دالة
	مجموعة التخدير المتوازن	60	61.77	2.88	56.33	66.67			
بعد ٧٠ دقيقة	مجموعة الريمي فنتانيل	60	60.99	2.91	54.00	67.67	-0.763	0.447	لا توجد فروق دالة
	مجموعة التخدير المتوازن	60	61.39	2.83	56.33	66.67			
بعد ٨٠ دقيقة	مجموعة الريمي فنتانيل	60	55.60	7.22	43.67	68.67	1.812	0.081	لا توجد فروق دالة
	مجموعة التخدير المتوازن	60	59.56	4.40	52.67	67.67			

يُلاحظ في الجدول (٢٨- ١٥) أن P < 0,05 بعد التنبيب وبعد الدكة ب١٠ دقيقة وبعد ٢٠ دقيقة ، أي أنه عند مستوى الثقة ٩٥% توجد فروق ذات دلالة إحصائية في متوسط مقدار معدل الضغط الشرياني MAP بعد التنبيب وبعد وضع الدكة ب١٠ دقيقة وبعد ٢٠ دقيقة بين مجموعة الريمي فنتانيل

ومجموعة التخدير المتوازن ، وبدراسة قيم المتوسطات الحسابية نستنتج أن مقدار معدل الضغط الشرياني MAP بعد التنبيب و بعد وضع الدكة ب ١٠ دقيقة وبعد ٢٠ دقيقة في مجموعة الريمي فنتانيل كانت أصغر منها في مجموعة التخدير المتوازن في عينة البحث . أما بالنسبة لكل من باقي الفترات الزمنية المدروسة فيُلاحظ في الجدول أن P > 0,05 ، أي أنه عند مستوى الثقة ٩٥% لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية في متوسط مقدار معدل الضغط الشرياني MAP بين مجموعة الريمي فنتانيل ومجموعة التخدير المتوازن، في كل من الفترات الزمنية المدروسة (قبل بدء التخدير، بعد المباشرة ، بعدالتنبيب ب ٥ دقائق، بعدوضع الدكة ب ١ دقيقة ، بعد وضع الدكة ب٥ دقيقة، بعد ٤٠ دقيقة ، بعد ٥٠ دقيقة ، بعد ٦٠ دقيقة ، بعد ٧٠ دقيقة ، بعد ٨٠ دقيقة) في عينة البحث وهذا ما يوضحه المخطط (٢٦- ١٥) والمخطط (٢٧- ١٥) .



مخطط(٢٦-١٥) يمثل المتوسط الحسابي لمقدار معدل الضغط الشرياني MAP في عينة البحث وفقاً للمجموعة المدروسة والفترة الزمنية المدروسة



المخطط(٢٧-١٥) يمثل المتوسط الحسابي لمقدار معدل الضغط الشرياني الوسطي MAP في عينة البحث وفقاً للفترة الزمنية المدروسة والمجموعة المدروسة

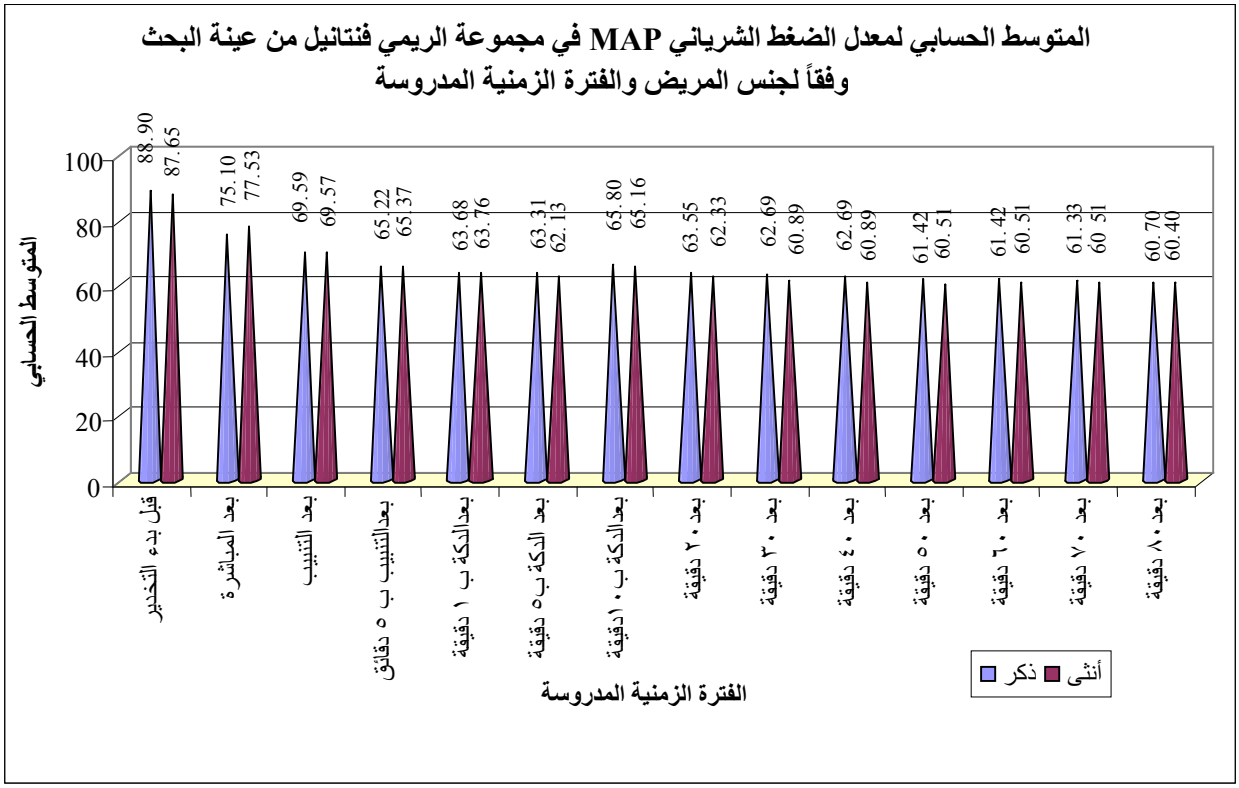
ج- دراسة تأثير جنس المريض في مقدار معدل الضغط الشرياني الوسطي MAP في عينة البحث وفقاً للمجموعة المدروسة والفترة الزمنية المدروسة:

أ- في مجموعة الريمي فنتانيل :

يُلاحظ في الجدول (٢٩- ١٥) أن P > 0,05 ، أي أنه عند مستوى الثقة ٩٥% لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية في متوسط مقدار معدل الضغط الشرياني MAP بين مجموعة الذكور ومجموعة الإناث ، وذلك في كل من الفترات الزمنية المدروسة في مجموعة الريمي فنتانيل من عينة البحث وهذا ما يوضحه المخطط (٢٨- ١٥) .

الجدول (٢٩-١٥) يبين نتائج اختبار Tستيودنت لدراسة دلالة الفروق في متوسط مقدار معدل الضغط الشرياني الوسطي MAP بين مجموعة الذكور ومجموعة الإناث في مجموعة الريمي فنتانيل وفقاً للفترة الزمنية المدروسة

المتغير المدروس = مقدار معدل الضغط الشرياني MAP، المجموعة المدروسة = مجموعة الريمي فنتانيل									
الفترة الزمنية المدروسة	جنس المريض	عدد الحالات	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الحد الأدنى	الحد الأعلى	قيمة t المحسوبة	قيمة مستوى الدلالة	دلالة الفروق
قبل بدء التخدير	ذكر	35	88.90	5.32	73.67	98.00	0.856	0.396	لا توجد فروق دالة
	أنثى	25	87.65	5.84	76.00	99.33			
بعد المباشرة	ذكر	35	75.10	4.11	63.67	86.67	-1.872	0.066	لا توجد فروق دالة
	أنثى	25	77.53	5.95	70.33	89.00			
بعد التنبيب	ذكر	35	69.59	2.88	63.00	74.00	0.017	0.986	لا توجد فروق دالة
	أنثى	25	69.57	4.83	63.00	87.33			
بعدالتنبيب ب ٥ دقائق	ذكر	35	65.22	2.57	58.67	71.67	-0.209	0.835	لا توجد فروق دالة
	أنثى	25	65.37	3.13	58.67	74.00			
بعد الدكتب١ دقائق	ذكر	35	63.68	2.95	58.33	68.67	-0.098	0.923	لا توجد فروق دالة
	أنثى	25	63.76	3.69	58.33	73.33			
بعد الدكتب٥ دقيقة	ذكر	35	63.31	2.91	56.67	68.67	1.474	0.146	لا توجد فروق دالة
	أنثى	25	62.13	3.25	56.67	67.33			
بعدالدكة ب ١٠ دقيقة	ذكر	35	65.80	3.09	60.33	73.67	0.729	0.469	لا توجد فروق دالة
	أنثى	25	65.16	3.69	59.00	74.00			
بعد ٢٠ دقيقة	ذكر	35	63.55	3.14	54.00	68.67	1.493	0.141	لا توجد فروق دالة
	أنثى	25	62.33	3.09	57.67	68.00			
بعد ٣٠ دقيقة	ذكر	35	62.69	3.59	49.67	68.67	2.001	0.050	لا توجد فروق دالة
	أنثى	25	60.89	3.17	55.67	66.67			
بعد ٤٠ دقيقة	ذكر	35	62.69	3.59	49.67	68.67	2.001	0.050	لا توجد فروق دالة
	أنثى	25	60.89+	3.17	55.67	66.67			
بعد ٥٠ دقيقة	ذكر	35	61.42	2.72	56.00	66.33	1.250	0.216	لا توجد فروق دالة
	أنثى	25	60.51	2.89	54.00	67.67			
بعد ٦٠ دقيقة	ذكر	35	61.42	2.72	56.00	66.33	1.250	0.216	لا توجد فروق دالة
	أنثى	25	60.51	2.89	54.00	67.67			
بعد ٧٠ دقيقة	ذكر	35	61.33	3.19	56.67	67.67	1.085	0.282	لا توجد فروق دالة
	أنثى	25	60.51	2.46	54.00	66.33			
بعد ٨٠دقيقة	ذكر	35	60.70	3.19	52.33	67.67	0.388	0.700	لا توجد فروق دالة
	أنثى	25	60.40	2.45	56.67	66.33			



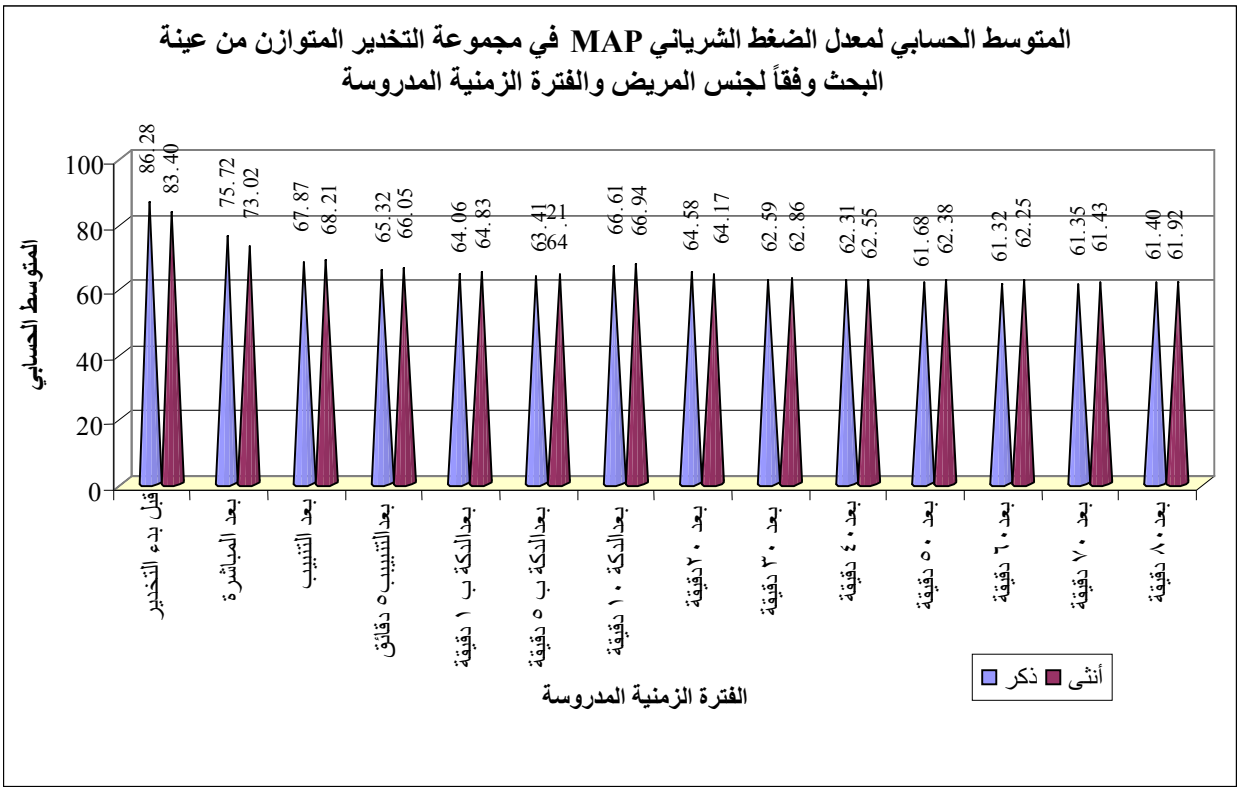
المخطط (٢٨-١٥) يمثل المتوسط الحسابي لمقدار معدل الضغط الشرياني الوسطي MAP في مجموعة الريمي فنتانيل وفقاً لجنس المريض والفترة الزمنية المدروسة

ب- في مجموعة التخدير المتوازن :

يُلاحظ من الجدول (٣٠- ١٥) أن P > 0,05 ، أي أنه عند مستوى الثقة ٩٥% لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية في متوسط مقدار معدل الضغط الشرياني MAP بين مجموعة الذكور ومجموعة الإناث ، وذلك في كل من الفترات الزمنية المدروسة في مجموعة التخدير المتوازن من عينة البحث وهذا ما يوضحه المخطط (٢٩- ١٥) .

الجدول (٣٠-١٥) يبين نتائج اختبار T ستيودنت لدراسة دلالة الفروق في متوسط مقدار الضغط الشرياني الوسطي MAP بين مجموعة الذكور ومجموعة الإناث في مجموعة التخدير المتوازن وفقاً للفترة الزمنية المدروسة

المتغير المدروس = مقدار معدل الضغط الشرياني MAP، المجموعة المدروسة = مجموعة التخدير المتوازن									
الفترة الزمنية المدروسة	جنس المريض	عدد الحالات	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الحد الأدنى	الحد الأعلى	قيمة t المحسوبة	قيمة مستوى الدلالة	دلالة الفروق
قبل بدء التخدير	ذكر	31	86.28	6.15	76.67	99.67	-1.159	0.244	لا توجد فروق دالة
	أنثى	29	84.40	4.55	76.67	93.33			
بعد المباشرة	ذكر	31	75.72	6.22	63.00	86.67	1.783	0.080	لا توجد فروق دالة
	أنثى	29	73.02	5.44	63.00	88.00			
بعد التنبيب	ذكر	31	67.87	2.74	62.67	70.67	-0.440	0.662	لا توجد فروق دالة
	أنثى	29	68.21	3.17	62.67	74.33			
بعد التنبيب ب ٥ دقائق	ذكر	31	65.32	2.43	60.33	69.00	-1.183	0.242	لا توجد فروق دالة
	أنثى	29	66.05	2.30	60.33	69.00			
بعد الدكة ب١ دقيقة	ذكر	31	64.06	2.94	56.67	70.00	-1.119	0.268	لا توجد فروق دالة
	أنثى	29	64.83	2.27	57.33	68.33			
بعد الدكة ب٥ دقيقة	ذكر	31	63.41	2.78	56.67	68.67	-1.154	0.253	لا توجد فروق دالة
	أنثى	29	64.21	2.57	58.67	69.00			
بعدالدكة ب ١٠ دقيقة	ذكر	31	66.61	2.45	62.33	71.33	-0.516	0.608	لا توجد فروق دالة
	أنثى	29	66.94	2.50	62.67	70.67			
بعد ٢٠ دقيقة	ذكر	31	64.58	2.25	60.00	69.00	0.682	0.498	لا توجد فروق دالة
	أنثى	29	64.17	2.38	59.00	67.67			
بعد ٣٠ دقيقة	ذكر	31	62.59	2.94	55.33	69.00	-0.338	0.737	لا توجد فروق دالة
	أنثى	29	62.86	3.26	55.33	70.00			
بعد ٤٠ دقيقة	ذكر	31	62.31	2.97	57.00	68.33	-0.293	0.771	لا توجد فروق دالة
	أنثى	29	62.55	3.38	55.33	69.00			
بعد ٥٠دقيقة	ذكر	31	61.68	3.00	57.00	68.33	-0.863	0.392	لا توجد فروق دالة
	أنثى	29	62.38	3.30	57.00	69.00			
بعد ٦٠ دقيقة	ذكر	31	61.32	2.93	56.33	65.33	-1.256	0.214	لا توجد فروق دالة
	أنثى	29	62.25	2.80	56.33	66.67			
بعد ٧٠ دقيقة	ذكر	31	61.35	2.53	56.33	65.33	-0.096	0.924	لا توجد فروق دالة
	أنثى	29	61.43	3.16	56.33	66.67			
بعد ٨٠ دقيقة	ذكر	31	61.40	2.65	56.67	65.00	-0.724	0.472	لا توجد فروق دالة
	أنثى	29	61.92	2.93	57.00	66.67			



المخطط البياني (٢٩-١٥) يمثل المتوسط الحسابي لمقدار معدل الضغط الشرياني الوسطي MAP في مجموعة التخدير المتوازن وفقاً لجنس المريض والفترة الزمنية المدروسة

ح- دراسة طبيعة العلاقة بين عمر المريض ومقدار معدل الضغط الشرياني MAP في عينة البحث وفقاً للمجموعة المدروسة والفترة الزمنية المدروسة:

يُلاحظ في الجدول (٣١- ١٥) أن P < 0,05 بعد التنبيب ب٥ دقائق في مجموعة الريمي فنتانيل وبعد ٤٠ دقيقة في مجموعة التخدير المتوازن ، أي أنه عند مستوى الثقة ٩٥% توجد علاقة ارتباط خطية ذات دلالة إحصائية بين عمر المريض (بالسنوات) و معدل الضغط الشرياني MAP ، وذلك بعد التنبيب ب ٥ دقائق في مجموعة الريمي فنتانيل وبعد ٤٠ دقيقة في مجموعة التخدير المتوازن في عينة البحث ، وبما أن القيم المطلقة لمعاملي الارتباط الموافقين كانت قريبة من القيمة ٠.٣ أو أقل نستنتج أن كلاً من العلاقتين الموافقتين كانت ضعيفة الشدة ويمكن إهمالها في عينة البحث .

أمـا بالنسـبة لبـاقي معـاملات الارتبـاط المحسـوبة فـيُلاحظ أن P > 0,05 ، أي أنـه عنـد مسـتوى الثقـة ٩٥% لا توجـد علاقـة ارتبـاط خطيـة ذات دلالـة إحصـائية بـين قـيم عمـر المـريض (بالسـنوات) وقـيم مقـدار معـدل الضـغط الشـرياني MAP، وذلـك فـي كـل مـن الفتـرات الزمنيـة المدروسـة (قبـل بـدء التخـدير، بعـد المباشـرة، بعـد التنبيـب، ، بعـد الدكـة ب ١ دقيقـة، بعدالدكـة ب ٥ دقيقـة، بعـد الدكـة ب١٠دقيقـة، بعـد ٢٠ دقيقـة، بعـد ٣٠ دقيقـة، بعـد ٤٠ دقيقـة، بعـد ٥٠ دقيقـة، بعـد ٦٠ دقيقـة ، بعـد ٧٠ دقيقـة، بعـد ٨٠ دقيقـة) فـي مجموعـة الريمـي فنتانيـل، وفـي كـل مـن الفتـرات الزمنيـة المدروسـة(قبـل بـدء التخـدير، بعـد المباشـرة، بعـد التنبيب،بعـد التنبيـب ب٥ دقـائق ، بعـد الدكـة ب ١ دقيقـة، بعدالدكـة ب ٥ دقيقـة، بعـد الدكـة ب١٠دقيقـة، بعـد ٢٠ دقيقـة، بعـد ٣٠ دقيقـة، بعـد ٥٠ دقيقـة، بعـد ٦٠ دقيقـة بعـد ٧٠ دقيقـة، بعـد ٨٠ دقيقـة) فـي مجموعـة التخدير المتوازن في عينة البحث .

الجدول (٣١-١٥) يبين نتائج العلاقة بين عمر المريض و مقدار معدل الضغط الشرياني MAP في عينة البحث، وذلك وفقاً للمجموعة المدروسة والفترة الزمنية المدروسة .

المتغير الثاني	الفترة الزمنية المدروسة	المتغير الأول = عمر المريض (بالسنوات)							
		مجموعة الريمي فنتانيل				مجموعة التخدير المتوازن			
		عدد الحالات	قيمة معامل الارتباط	قيمة مستوى الدلالة	جهة العلاقة وشدتها	عدد الحالات	قيمة معامل الارتباط	قيمة مستوى الدلالة	جهة العلاقة وشدتها
مقدار معدل الضغط الشرياني MAP	قبل بدء التخدير	60	0.133	0.310	.	60	-0.025	0.847	.
	بعد المباشرة	60	0.023	0.861	.	60	0.177	0.176	.
	بعد التنبيب	60	0.058	0.661	.	60	-0.085	0.517	.
	بعدالتنبيب ب٥د	60	-0.315	0.014	-	60	-0.218	0.095	.
	بعدالدكةب ١ دقيقة	60	-0.122	0.353	.	60	-0.214	0.100	.
	بعدالدكةب ٥دقيقة	60	-0.202	0.122	.	60	-0.149	0.256	.
	بعد الدكةب١٠د	60	0.080	0.543	.	60	-0.109	0.408	.
	بعد ٢٠ دقيقة	60	0.001	0.994	.	60	-0.208	0.111	.
	بعد ٣٠ دقيقة	60	-0.007	0.958	.	60	-0.153	0.244	.
	بعد ٤٠ دقيقة	60	0.083	0.528	.	60	-0.274	0.034	-
	بعد ٥٠ دقيقة	60	0.021	0.871	.	60	-0.228	0.080	.
	بعد ٦٠دقيقة	60	0.097	0.459	.	60	-0.215	0.100	.
	بعد ٧٠دقيقة	60	0.162	0.215	.	60	-0.218	0.094	.
	بعد ٨٠ دقيقة	60	0.121	0.358	.	60	-0.226	0.083	.

".": لا توجد علاقة ارتباط، "+": علاقة طردية ضعيفة، "++": علاقة طردية متوسطة، "+++": علاقة طردية قوية أو قوية جداً، "-" : علاقة عكسية ضعيفة، "--": علاقة عكسية متوسطة، "---": علاقة عكسية قوية أو قوية جداً

خ-دراسة طبيعة العلاقة بين قيم مشعر كتلة الجسم BMI ومقدار معدل الضغط الشرياني MAP في عينة البحث وفقاً للمجموعة المدروسة والفترة الزمنية المدروسة :

يُلاحظ في الجدول (٣٢- ١٥) أن P < 0,05 بعد التنبيب ب ٥ دقائق وبعد وضع الدكة ب ٥ دقيقة في مجموعة الريمي فنتانيل وبعد التنبيب ب ٥ دقائق وبعد وضع الدكة ب ٥ دقيقة وبعد وضع الدكة ب١٠ دقيقة في مجموعة التخدير المتوازن ، أي أنه عند مستوى الثقة ٩٥% توجد علاقة ارتباط خطية ذات دلالة إحصائية بين قيم مشعر كتلة الجسم BMI و مقدار معدل الضغط الشرياني MAP ، وذلك بعدالتنبيب ب ٥ دقائق وبعد وضع الدكة ب٥ دقيقة في مجموعة الريمي فنتانيل وبعد ٥ دقائق وبعد وضع الدكة ب٥ دقيقة وبعد وضع الدكة ب١٠ دقيقة في مجموعة التخدير المتوازن في عينة البحث ، وبما أن القيم المطلقة لمعاملات الارتباط الموافقة كانت قريبة من القيمة ٠.٤ أو أقل نستنتج أن كلاً من العلاقات الموافقة كانت ضعيفة الشدة ويمكن إهمالها في عينة البحث . أما بالنسبة لباقي معاملات الارتباط المحسوبة فيُلاحظ أن P > 0,05 ، أي أنه عند مستوى الثقة ٩٥% لا توجد علاقة ارتباط خطية ذات دلالة إحصائية بين قيم مشعر كتلة الجسم BMI وقيم مقدار معدل الضغط الشرياني MAP ، وذلك في كل من الفترات الزمنية المدروسة (قبل بدء التخدير، بعد المباشرة، بعد التنبيب، بعد وضع الدكة ب١ دقيقة ، بعد وضع الدكة ب ١٠ دقيقة، بعد ٢٠ دقيقة، بعد ٣٠ دقيقة، بعد ٤٠ دقيقة، بعد ٥٠ دقيقة، بعد ٦٠ دقيقة ، بعد ٧٠ دقيقة، بعد ٨٠ دقيقة) في مجموعة الريمي فنتانيل، وفي كل من الفترات الزمنية المدروسة (قبل بدء التخدير، بعد المباشرة، بعد التنبيب، بعد وضع الدكة ب١ دقيقة ، بعد ٢٠ دقيقة، بعد ٣٠ دقيقة، بعد ٤٠ دقيقة، بعد ٥٠ دقيقة، بعد ٦٠ دقيقة بعد ٧٠ دقيقة، بعد ٨٠ دقيقة) في مجموعة التخدير المتوازن في عينة البحث.

الجدول (٣٢-١٥) يبين نتائج العلاقة بين مشعر كتلة الجسم BMI و مقدار معدل الضغط الشرياني MAP في عينة البحث، وذلك وفقاً للمجموعة المدروسة والفترة الزمنية المدروسة.

المتغير الثاني	الفترة الزمنية المدروسة	المتغير الأول = مشعر كتلة الجسم BMI							
		مجموعة الريمي فنتانيل				مجموعة التخدير المتوازن			
		عدد الحالات	قيمة معامل الارتباط	قيمة مستوى الدلالة	جهة العلاقة وشدتها	عدد الحالات	قيمة معامل الارتباط	قيمة مستوى الدلالة	جهة العلاقة وشدتها
مقدار معدل الضغط الشرياني MAP	قبل بدء التخدير	60	0.000	0.999	.	60	-0.024	0.855	.
	بعد المباشرة	60	0.183	0.161	.	60	-0.115	0.382	.
	بعد التنبيب	60	-0.055	0.675	.	60	-0.236	0.070	.
	بعد التنبيب ب٥د	60	-0.406	0.001	-	60	-0.316	0.014	-
	بعد الدكتب١ دقيقة	60	-0.236	0.069	.	60	-0.231	0.075	.
	بعد الدكتب٥ دقيقة	60	-0.290	0.025	-	60	-0.271	0.036	-
	بعد الدكتب١٠د	60	0.012	0.925	.	60	-0.262	0.044	-
	بعد ٢٠ دقيقة	60	-0.002	0.985	.	60	-0.181	0.167	.
	بعد ٣٠ دقيقة	60	-0.011	0.933	.	60	-0.118	0.370	.
	بعد ٤٠ دقيقة	60	0.070	0.594	.	60	-0.153	0.244	.
	بعد ٥٠ دقيقة	60	0.050	0.705	.	60	-0.174	0.183	.
	بعد ٦٠ دقيقة	60	0.048	0.714	.	60	-0.150	0.251	.
	بعد ٧٠ دقيقة	60	-0.022	0.870	.	60	-0.232	0.074	.
	بعد ٨٠ دقيقة	60	0.123	0.351	.	60	-0.200	0.126	.

".": لا توجد علاقة ارتباط، "+": علاقة طردية ضعيفة، "++": علاقة طردية متوسطة، "+++": علاقة طردية قوية أو قوية جداً، "-" : علاقة عكسية ضعيفة، "--": علاقة عكسية متوسطة، "---": علاقة عكسية قوية أو قوية جداً

ر-دراسة تأثير المجموعة المدروسة في مقدار التغير في معدل الضغط الشرياني الوسطي MAP في عينة البحث وفقاً للفترة الزمنية المدروسة :

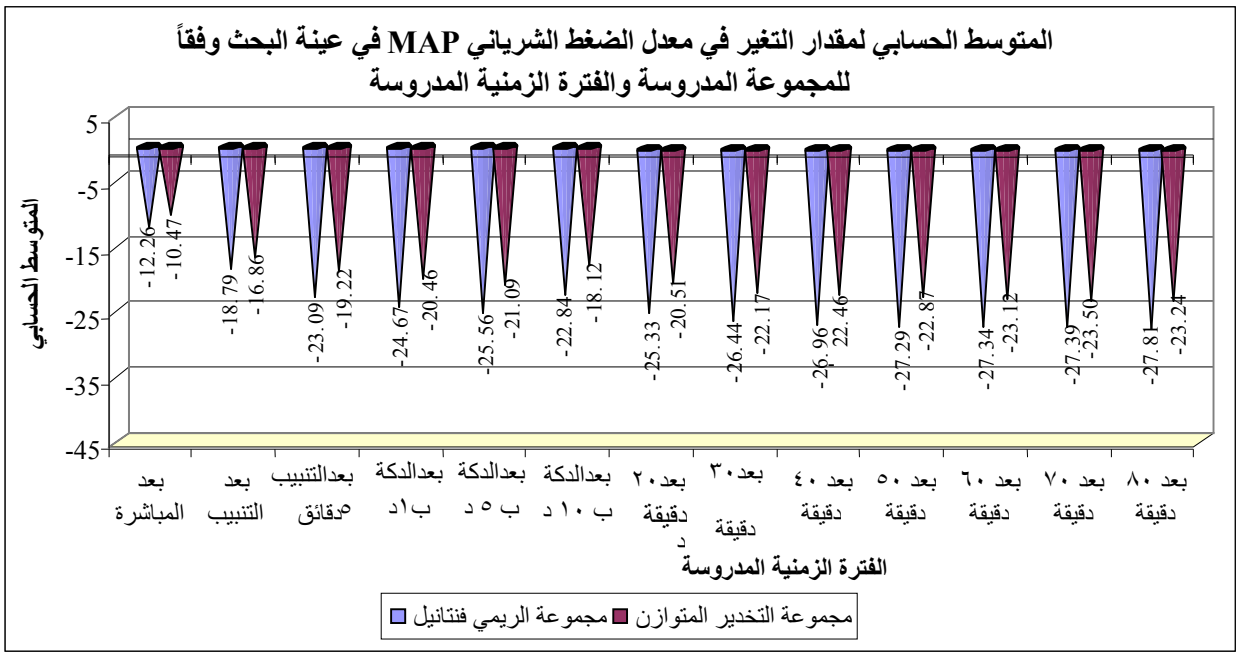
يُلاحظ في الجدول (٣٣- ١٥) أن P > 0,05 بعد المباشرة وبعد التنبيب، أي أنه عند مستوى الثقة ٩٥% لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية في متوسط مقدار التغير في معدل الضغط الشرياني MAP بعد المباشرة وبعد التنبيب بين مجموعة الريمي فنتانيل ومجموعة التخدير المتوازن في عينة البحث .

أما بالنسبة لكل من باقي الفترات الزمنية المدروسة فيُلاحظ أن P < 0,05 ، أي أنه عند مستوى الثقة ٩٥% توجد فروق ذات دلالة إحصائية في متوسط مقدار التغير في معدل الضغط الشرياني MAP بين مجموعة الريمي فنتانيل ومجموعة التخدير المتوازن في كل من الفترات الزمنية المعنية، وبدراسة قيم

المتوسطات الحسابية نستنتج أن مقدار التغير في معدل الضغط الشرياني MAP في مجموعة الريمي فنتانيل كانت أكبر منها في مجموعة التخدير المتوازن، وذلك في كل من الفترات الزمنية المدروسة (بعد التنبيب ب٥ دقائق، بعد وضع الدكة ب ١ دقائق، بعد وضع الدكة ب٥ دقيقة، بعدوضع الدكة ب ١٠دقيقة، بعد ٢٠ دقيقة، بعد ٣٠ دقيقة، بعد ٤٠ دقيقة، بعد ٥٠ دقيقة، بعد ٦٠ دقيقة بعد ٧٠دقيقة، بعد ٨٠ دقيقة) في عينة البحث وهذا ما يوضحه المخطط (٣٠-١٥) .

الجدول (٣٣-١٥) يبين نتائج اختبار T ستيودنت لدراسة دلالة الفروق في متوسط مقدار التغير في معدل الضغط الشرياني الوسطي MAP بين مجموعة الريمي فنتانيل ومجموعة التخدير المتوازن ، وذلك وفقاً للفترة الزمنية المدروسة

المتغير المدروس = مقدار التغير في معدل الضغط الشرياني MAP									
الفترة الزمنية المدروسة	المجموعة المدروسة	عدد الحالات	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الحد الأدنى	الحد الأعلى	قيمة t المحسوبة	قيمة مستوى الدلالة	دلالة الفروق
بعد المباشرة	مجموعة الريمي فنتانيل	60	-12.26	7.19	-31.00	4.00	-1.353	0.179	لا توجد فروق دالة
	مجموعة التخدير المتوازن	60	-10.47	7.30	-28.67	11.00			
بعد التنبيب	مجموعة الريمي فنتانيل	60	-18.79	6.68	-31.00	0.67	-1.685	0.095	لا توجد فروق دالة
	مجموعة التخدير المتوازن	60	-16.86	5.90	-34.67	-6.33			
بعد التنبيب ب ٥ دقائق	مجموعة الريمي فنتانيل	60	-23.09	6.34	-36.33	-2.00	-3.428	0.001	**توجد فروق دالة**
	مجموعة التخدير المتوازن	60	-19.22	6.04	-38.00	-8.00			
بعد الدكة ب ١ دقيقة	مجموعة الريمي فنتانيل	60	-24.67	6.40	-36.33	-6.00	-3.614	0.000	**توجد فروق دالة**
	مجموعة التخدير المتوازن	60	-20.46	6.36	-42.33	-8.33			
بعد الدكة ب٥ دقيقة	مجموعة الريمي فنتانيل	60	-25.56	6.32	-40.33	-6.00	-3.841	0.000	**توجد فروق دالة**
	مجموعة التخدير المتوازن	60	-21.09	6.40	-42.67	-9.67			
بعد الدكة ب١٠دقائق	مجموعة الريمي فنتانيل	60	-22.84	6.04	-34.00	-7.00	-4.243	0.000	**توجد فروق دالة**
	مجموعة التخدير المتوازن	60	-18.12	6.17	-36.33	-8.00			
بعد ٢٠ دقيقة	مجموعة الريمي فنتانيل	60	-25.33	5.97	-40.67	-7.33	-4.424	0.000	**توجد فروق دالة**
	مجموعة التخدير المتوازن	60	-20.51	5.99	-37.33	-9.00			
بعد ٣٠ دقيقة	مجموعة الريمي فنتانيل	60	-26.44	6.33	-45.00	-7.33	-3.529	0.001	**توجد فروق دالة**
	مجموعة التخدير المتوازن	60	-22.17	6.92	-44.33	-8.33			
بعد ٤٠ دقيقة	مجموعة الريمي فنتانيل	60	-26.96	5.77	-41.00	-12.67	-4.132	0.000	**توجد فروق دالة**
	مجموعة التخدير المتوازن	60	-22.46	6.15	-39.67	-8.33			
بعد ٥٠ دقيقة	مجموعة الريمي فنتانيل	60	-27.29	5.87	-39.33	-12.67	-3.925	0.000	**توجد فروق دالة**
	مجموعة التخدير المتوازن	60	-22.87	6.45	-38.00	-10.00			
بعد ٦٠دقيقة	مجموعة الريمي فنتانيل	60	-27.34	5.91	-39.33	-12.67	-3.909	0.000	**توجد فروق دالة**
	مجموعة التخدير المتوازن	60	-23.12	5.92	-38.00	-11.67			
بعد ٧٠ دقيقة	مجموعة الريمي فنتانيل	60	-27.39	6.03	-40.33	-12.67	-3.550	0.001	**توجد فروق دالة**
	مجموعة التخدير المتوازن	60	-23.50	5.97	-39.67	-11.67			
بعد ٨٠ دقيقة	مجموعة الريمي فنتانيل	60	-27.81	5.85	-40.33	-15.33	-4.210	0.000	**توجد فروق دالة**
	مجموعة التخدير المتوازن	60	-23.24	6.03	-39.7	-10			



المخطط البياني (٣٠-١٥) يمثل المتوسط الحسابي لمقدار التغير في معدل الضغط الشرياني MAP في عينة البحث وفقاً للمجموعة المدروسة والفترة الزمنية المدروسة.

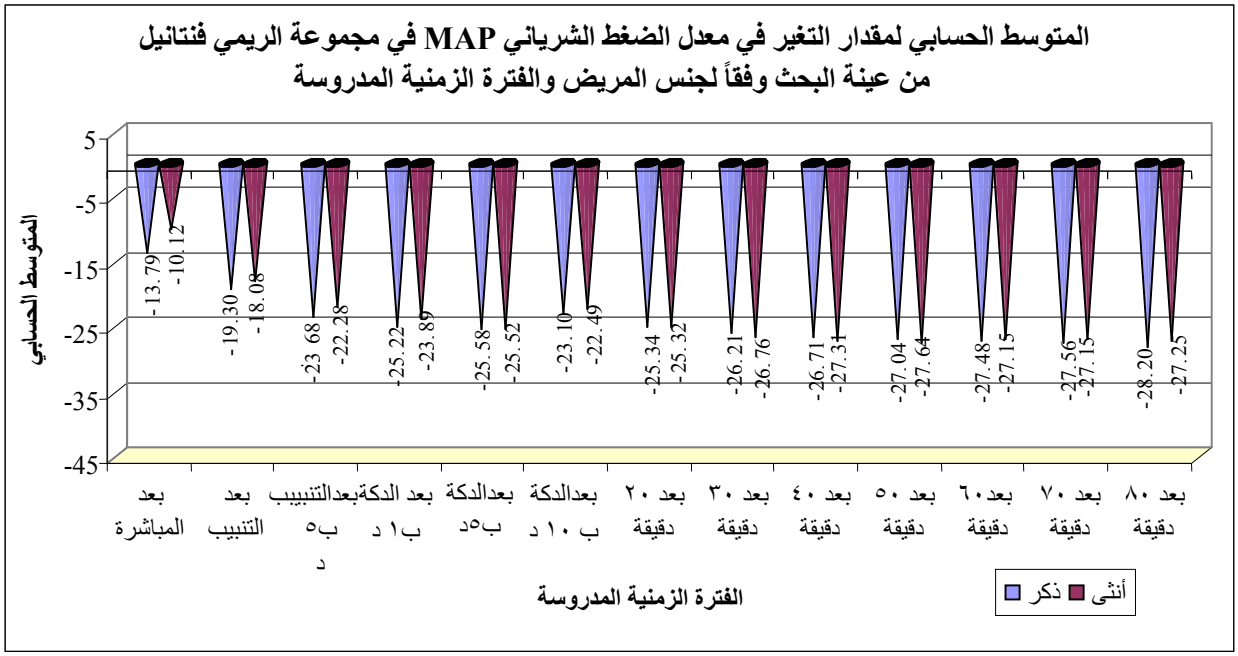
ز-دراسة تأثير جنس المريض في مقدار التغير في معدل الضغط الشرياني MAP في عينة البحث وفقاً للمجموعة المدروسة والفترة الزمنية المدروسة:

أ-في مجموعة الريمي فنتانيل :

يُلاحظ في الجدول (٣٤- ١٥) أن P > 0,05 مهما كانت الفترة الزمنية المدروسة، أي أنه عند مستوى الثقة ٩٥% لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية في متوسط مقدار التغير في معدل الضغط الشرياني MAP بين مجموعة الذكور ومجموعة الإناث مهما كانت الفترة الزمنية المدروسة في مجموعة الريمي فنتانيل من عينة البحث وهذا ما يوضحه المخطط (٣١- ١٥) .

الجدول (٣٤-١٥) يبين نتائج اختبار T ستيودنت للعينات المستقلة لدراسة دلالة الفروق في متوسط مقدار التغير في معدل الضغط الشرياني MAP بين مجموعة الذكور ومجموعة الإناث في مجموعة الريمي فنتانيل من عينة البحث، وذلك وفقاً للفترة الزمنية المدروسة.

المتغير المدروس = مقدار التغير في معدل الضغط الشرياني MAP، المجموعة المدروسة = مجموعة الريمي فنتانيل									
الفترة الزمنية المدروسة	جنس المريض	عدد الحالات	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الحد الأدنى	الحد الأعلى	قيمة t المحسوبة	قيمة مستوى الدلالة	دلالة الفروق
بعد المباشرة	ذكر	35	-13.79	6.66	-31.00	0	-1.999	0.0503	لا توجد فروق دالة
	أنثى	25	-10.12	7.48	-23.00	4.00			
بعد التنبيب	ذكر	35	-19.30	6.08	-29.33	-3.67	-0.697	0.489	لا توجد فروق دالة
	أنثى	25	-18.08	7.53	-31.00	0.67			
بعد التنبيب ب٥ دقائق	ذكر	35	-23.68	6.44	-31.67	-2.00	-0.838	0.405	لا توجد فروق دالة
	أنثى	25	-22.28	6.25	-36.33	-11.67			
بعد الدكة ب١ دقيقة	ذكر	35	-25.22	6.42	-35.67	-6.00	-0.788	0.434	لا توجد فروق دالة
	أنثى	25	-23.89	6.43	-36.33	-11.00			
بعد الدكة ب٥ دقيقة	ذكر	35	-25.58	6.26	-35.67	-6.00	-0.036	0.971	لا توجد فروق دالة
	أنثى	25	-25.52	6.54	-40.33	-13.33			
بعد الدكة ب ١٠دقيقة	ذكر	35	-23.10	6.06	-33.00	-7.00	-0.378	0.707	لا توجد فروق دالة
	أنثى	25	-22.49	6.12	-34.00	-12.67			
بعد ٢٠ دقيقة	ذكر	35	-25.34	6.53	-40.67	-7.33	-0.014	0.988	لا توجد فروق دالة
	أنثى	25	-25.32	5.21	-40.67	-17.00			
بعد ٣٠ دقيقة	ذكر	35	-26.21	6.82	-45.00	-7.33	0.330	0.743	لا توجد فروق دالة
	أنثى	25	-26.76	5.70	-40.67	-17.67			
بعد ٤٠ دقيقة	ذكر	35	-26.71	5.71	-35.33	-12.67	0.389	0.699	لا توجد فروق دالة
	أنثى	25	-27.31	5.96	-41.00	-15.00			
بعد ٥٠ دقيقة	ذكر	35	-27.04	6.01	-37.67	-12.67	0.389	0.699	لا توجد فروق دالة
	أنثى	25	-27.64	5.76	-39.33	-15.33			
بعد ٦٠ دقيقة	ذكر	35	-27.48	5.92	-37.67	-12.67	-0.211	0.834	لا توجد فروق دالة
	أنثى	25	-27.15	6.02	-39.33	-15.33			
بعد ٧٠دقيقة	ذكر	35	-27.56	5.93	-39.33	-12.67	-0.261	0.795	لا توجد فروق دالة
	أنثى	25	-27.15	6.27	-40.33	-16.00			
بعد ٨٠ دقيقة	ذكر	35	-28.20	5.57	-39.33	-15.33	-0.615	0.541	لا توجد فروق دالة
	أنثى	25	-27.25	6.28	-40.33	-17.00			



المخطط (٣١-١٥) يمثل المتوسط الحسابي لمقدار التغير في معدل الضغط الشرياني MAP في مجموعة الريمي فنتانيل من عينة البحث وفقاً لجنس المريض والفترة الزمنية المدروسة

ب-في مجموعة التخدير المتوازن :

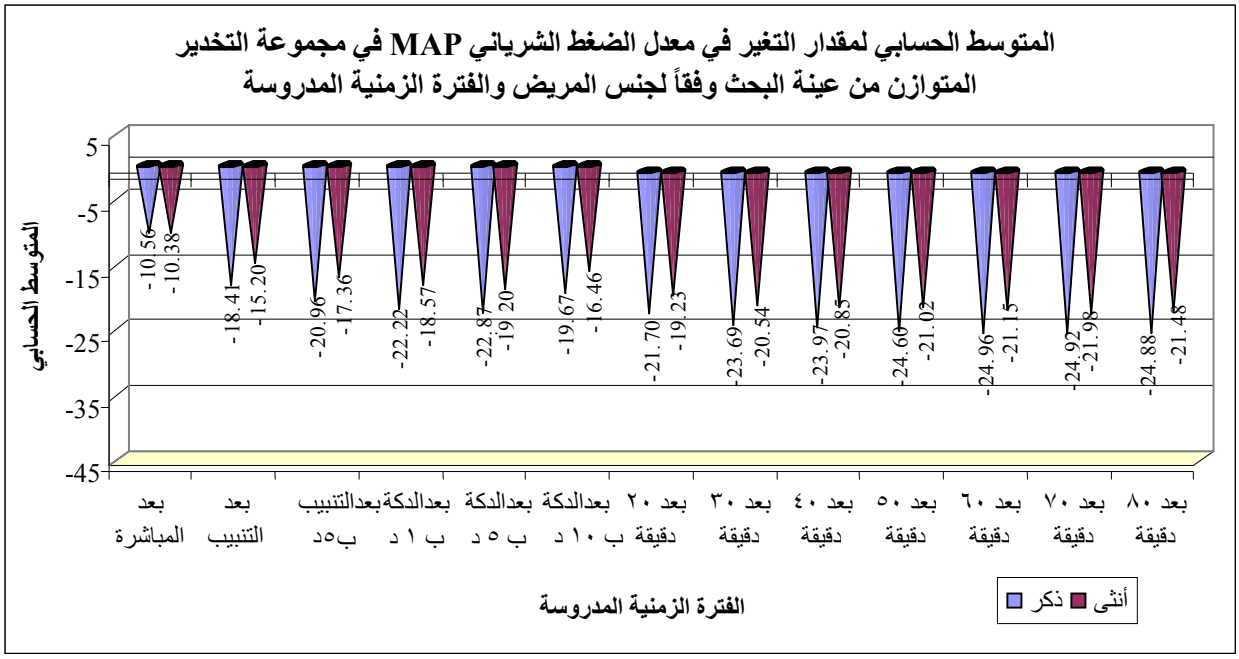
يُلاحظ في الجدول (٣٥- ١٥) أن P > 0,05 في كل من الفترات الزمنية (بعد المباشرة، بعد ٢٠ دقيقة، بعد ٣٠ دقيقة، بعد ٧٠ دقيقة) ، أي أنه عند مستوى الثقة ٩٥% لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية في متوسط مقدار التغير في معدل الضغط الشرياني MAP بين مجموعة الذكور ومجموعة الإناث، وذلك في كل من الفترات الزمنية المدروسة (بعد المباشرة، بعد ٢٠ دقيقة، بعد ٣٠ دقيقة، بعد ٧٠ دقيقة) في مجموعة التخدير المتوازن من عينة البحث .

أما بالنسبة لكل من باقي الفترات الزمنية المدروسة فيُلاحظ أن P < 0,05 ، أي أنه عند مستوى الثقة ٩٥% توجد فروق ذات دلالة إحصائية في متوسط مقدار التغير في معدل الضغط الشرياني MAP بين مجموعة الذكور ومجموعة الإناث، وبدراسة قيم المتوسطات الحسابية نستنتج أن مقدار التغير في معدل الضغط الشرياني MAP (بالقيم المطلقة) في مجموعة الذكور كان

أكبر منه في مجموعة الإناث ، وذلك في كل من الفترات الزمنية المدروسة (بعد التنبيب، بعد التنبيب ب٥ دقائق، بعد وضع الدكة ب١ دقيقة ، بعد وضع الدكة ب ٥ دقائق ، بعد وضع الدكة ب١٠ دقيقة، بعد ٤٠ دقيقة، بعد٥٠ دقيقة، بعد ٦٠ دقيقة، بعد ٨٠ دقيقة) في مجموعة التخدير المتوازن من عينة البحث وهذا ما يوضحه المخطط (٣٢- ١٥) .

الجدول (٣٥-١٥) يبين نتائج اختبار T ستيودنت للعينات المستقلة لدراسة دلالة الفروق في متوسط مقدار التغير في معدل الضغط الشرياني MAP بين مجموعة الذكور ومجموعة الإناث في مجموعة التخدير المتوازن من عينة البحث، وذلك وفقاً للفترة الزمنية المدروسة.

المتغير المدروس = مقدار التغير في معدل الضغط الشرياني MAP، المجموعة المدروسة = مجموعة التخدير المتوازن									
الفترة الزمنية المدروسة	جنس المريض	عدد الحالات	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الحد الأدنى	الحد الأعلى	قيمة t المحسوبة	قيمة مستوى الدلالة	دلالة الفروق
بعد المباشرة	ذكر	31	-10.56	7.26	-28.67	5.00	-0.095	0.925	لا توجد فروق دالة
	أنثى	29	-10.38	7.47	-23.67	11.00			
بعد التنبيب	ذكر	31	-18.41	6.47	-34.67	-9.33	-2.175	0.034	**توجد فروق دالة**
	أنثى	29	-15.20	4.79	-25.33	-6.33			
بعد التنبيب ب ٥ دقائق	ذكر	31	-20.96	6.80	-38.00	-11.00	-2.397	0.020	**توجد فروق دالة**
	أنثى	29	-17.36	4.52	-25.33	-8.00			
بعد الدكة ب ١ دقيقة	ذكر	31	-22.22	7.28	-42.33	-11.00	-2.294	0.025	**توجد فروق دالة**
	أنثى	29	-18.57	4.62	-27.33	-8.33			
بعد الدكة ب ٥ دقائق	ذكر	31	-22.87	6.96	-42.67	-11.00	-2.303	0.025	**توجد فروق دالة**
	أنثى	29	-19.20	5.21	-30.33	-9.67			
بعد الدكة ب ١٠ دقائق	ذكر	31	-19.67	6.62	-36.33	-9.00	-2.068	0.043	**توجد فروق دالة**
	أنثى	29	-16.46	5.26	-27.67	-8.00			
بعد ٢٠ دقيقة	ذكر	31	-21.70	6.63	-37.33	-9.00	-1.618	0.111	لا توجد فروق دالة
	أنثى	29	-19.23	5.02	-30.33	-9.33			
بعد ٣٠ دقيقة	ذكر	31	-23.69	7.85	-44.33	-11.00	-1.794	0.078	لا توجد فروق دالة
	أنثى	29	-20.54	5.43	-31.67	-8.33			
بعد ٤٠ دقيقة	ذكر	31	-23.97	6.72	-39.67	-11.00	-2.011	0.049	**توجد فروق دالة**
	أنثى	29	-20.85	5.12	-28.33	-8.33			
بعد ٥٠ دقيقة	ذكر	31	-24.60	6.66	-38.00	-12.67	-2.220	0.030	**توجد فروق دالة**
	أنثى	29	-21.02	5.77	-31.33	-10.00			
بعد ٦٠ دقيقة	ذكر	31	-24.96	5.85	-38.00	-12.67	-2.610	0.011	**توجد فروق دالة**
	أنثى	29	-21.15	5.42	-31.33	-11.67			
بعد ٧٠ دقيقة	ذكر	31	-24.92	5.92	-39.67	-12.67	-1.955	0.055	لا توجد فروق دالة
	أنثى	29	-21.98	5.75	-33.00	-11.67			
بعد ٨٠ دقيقة	ذكر	31	-24.88	6.16	-39.67	-15.00	-2.254	0.028	**توجد فروق دالة**
	أنثى	29	-21.48	5.47	-30.33	-10.00			



المخطط البياني (3) يمثل المتوسط الحسابي لمقدار التغير في معدل الضغط الشرياني MAP في مجموعة التخدير المتوازن من عينة البحث وفقاً لجنس المريض والفترة الزمنية المدروسة.

س-دراسة طبيعة العلاقة بين عمر المريض ومقدار التغير في معدل الضغط الشرياني MAP في عينة البحث وفقاً للمجموعة المدروسة والفترة الزمنية المدروسة:

يُلاحظ في الجدول (٣٦- ١٥) أن P < 0,05 بعد التنبيب ب ٥ دقائق في مجموعة الريمي فنتانيل ، أي أنه عند مستوى الثقة ٩٥% توجد علاقة ارتباط خطية ذات دلالة إحصائية بين عمر المريض (بالسنوات) ومقدار التغير في معدل الضغط الشرياني MAP بعد التنبيب ب٥ دقائق في مجموعة الريمي فنتانيل من عينة البحث، وبما أن الإشارة الجبرية لمعامل الارتباط الموافق كانت سالبة نستنتج أن العلاقة الموافقة كانت عكسية (ارتفاع قيم عمر المريض يوافقه انخفاض في قيم مقدار التغير في معدل الضغط الشرياني MAP)، وبما أن القيمة المطلقة لمعامل الارتباط الموافق كانت قريبة من

القيمة ٠.٣ نستنتج أن العلاقة الموافقة كانت ضعيفة الشدة ويمكن إهمالها في عينة البحث .

أما بالنسبة لباقي معاملات الارتباط المحسوبة فيُلاحظ أن P > 0,05 ، أي أنه عند مستوى الثقة ٩٥% لا توجد علاقة ارتباط خطية ذات دلالة إحصائية بين قيم عمر المريض (بالسنوات) وقيم مقدار التغير في معدل الضغط الشرياني MAP، وذلك في كل من الفترات الزمنية المدروسة (بعد المباشرة، بعد التنبيب، بعد وضع الدكة ب ١ دقائق، بعد وضع الدكة ب ٥ دقيقة، بعد وضع الدكة ب ١٠ دقيقة، بعد ٢٠ دقيقة، بعد ٣٠ دقيقة، بعد ٤٠ دقيقة، بعد ٥٠ دقيقة، بعد ٦٠ دقيقة ، بعد ٧٠ دقيقة، بعد ٨٠ دقيقة) في مجموعة الريمي فنتانيل، ومهما كانت الفترة الزمنية المدروسة في مجموعة التخدير المتوازن في عينة البحث .

الجدول (٣٦-١٥) يبين نتائج حساب قيم معاملات الارتباط بيرسون لدراسة طبيعة العلاقة بين عمر المريض (بالسنوات) و مقدار التغير في معدل الضغط الشرياني MAP في عينة البحث، وذلك وفقاً للمجموعة المدروسة والفترة الزمنية المدروسة.

المتغير الثاني	الفترة الزمنية المدروسة	المتغير الأول = عمر المريض (بالسنوات)							
		مجموعة الريمي فنتانيل				مجموعة التخدير المتوازن			
		عدد الحالات	قيمة معامل الارتباط	قيمة مستوى الدلالة	جهة العلاقة وشدتها	عدد الحالات	قيمة معامل الارتباط	قيمة مستوى الدلالة	جهة العلاقة وشدتها
مقدار التغير في معدل الضغط الشرياني MAP	بعد المباشرة	60	-0.086	0.513	.	60	0.164	0.211	.
	بعد التنبيب	60	-0.077	0.557	.	60	-0.019	0.888	.
	بعدالتنبيب ٥ دقائق	60	-0.255	0.0496	-	60	-0.062	0.637	.
	بعدالدكة ١ دقيقة	60	-0.177	0.176	.	60	-0.067	0.612	.
	بعدالدكة ٥ دقيقة	60	-0.215	0.099	.	60	-0.040	0.759	.
	بعد الدكة١٠ دقيقة	60	-0.078	0.555	.	60	-0.021	0.876	.
	بعد ٢٠ دقيقة	60	-0.123	0.350	.	60	-0.057	0.668	.
	بعد ٣٠ دقيقة	60	-0.120	0.360	.	60	-0.047	0.719	.
	بعد ٤٠ دقيقة	60	-0.087	0.510	.	60	-0.117	0.373	.
	بعد ٥٠ دقيقة	60	-0.116	0.375	.	60	-0.089	0.498	.
	بعد ٦٠ دقيقة	60	-0.078	0.552	.	60	-0.081	0.540	.
	بعد ٧٠دقيقة	60	-0.044	0.741	.	60	-0.080	0.545	.
	بعد ٨٠ دقيقة	60	-0.066	0.615	.	60	-0.081	0.540	.

".": لا توجد علاقة ارتباط، "+": علاقة طردية ضعيفة، "++": علاقة طردية متوسطة، "+++": علاقة طردية قوية أو قوية جداً، "-" : علاقة عكسية ضعيفة، "--": علاقة عكسية متوسطة، "---": علاقة عكسية قوية أو قوية جداً

ش- دراسة العلاقة بين مشعر كتلة الجسم BMI ومقدار التغير في معدل الضغط الشرياني الوسطي MAP في عينة البحث وفقاً للمجموعة المدروسة والفترة الزمنية المدروسة :

الجدول (٣٧-١٥) يبين نتائج العلاقة بين مشعر كتلة الجسم BMI و مقدار التغير في معدل الضغط الشرياني MAP في عينة البحث، وذلك وفقاً للمجموعة المدروسة والفترة الزمنية المدروسة.

المتغير الثاني	الفترة الزمنية المدروسة	المتغير الأول = مشعر كتلة الجسم BMI							
		مجموعة الريمي فنتانيل				مجموعة التخدير المتوازن			
		عدد الحالات	قيمة معامل الارتباط	قيمة مستوى الدلالة	جهة العلاقة وشدتها	عدد الحالات	قيمة معامل الارتباط	قيمة مستوى الدلالة	جهة العلاقة وشدتها
مقدار التغير في معدل الضغط الشرياني MAP	بعد المباشرة	60	0.129	0.326	.	60	-0.075	0.567	.
	بعد التنبيب	60	-0.031	0.812	.	60	-0.095	0.472	.
	بعدالتنبيب ٥ دقائق	60	-0.179	0.171	.	60	-0.102	0.438	.
	بعدالدكة ١ دقائق	60	-0.120	0.360	.	60	-0.075	0.569	.
	بعدالدكة ٥ دقيقة	60	-0.142	0.280	.	60	-0.093	0.481	.
	بعدالدكة ١٠ دقيقة	60	0.007	0.960	.	60	-0.082	0.531	.
	بعد ٢٠ دقيقة	60	-0.002	0.991	.	60	-0.047	0.720	.
	بعد ٣٠ دقيقة	60	-0.006	0.962	.	60	-0.033	0.803	.
	بعد ٤٠ دقيقة	60	0.034	0.795	.	60	-0.056	0.669	.
	بعد ٥٠ دقيقة	60	0.021	0.874	.	60	-0.064	0.627	.
	بعد ٦٠ دقيقة	60	0.023	0.864	.	60	-0.051	0.701	.
	بعد ٧٠ دقيقة	60	-0.011	0.936	.	60	-0.088	0.506	.
	بعد ٨٠ دقيقة	60	0.060	0.647	.	60	-0.070	0.597	.

".": لا توجد علاقة ارتباط، "+": علاقة طردية ضعيفة، "++": علاقة طردية متوسطة، "+++": علاقة طردية قوية أو قوية جداً، "-" : علاقة عكسية ضعيفة، "--": علاقة عكسية متوسطة، "---": علاقة عكسية قوية أو قوية جداً

يُلاحظ في الجدول (٣٧-١٥) أن p > 0,05 مهما كانت المجموعة المدروسة ومهما كانت الفترة الزمنية المدروسة، أي أنه عند مستوى الثقة ٩٥% لا توجد علاقة ارتباط خطية ذات دلالة إحصائية بين مشعر كتلة الجسم BMI و مقدار التغير في معدل الضغط الشرياني MAP، وذلك مهما كانت المجموعة المدروسة (مجموعة الريمي فنتانيل ، مجموعة التخدير المتوازن) ومهما كانت الفترة الزمنية المدروسة في عينة البحث .

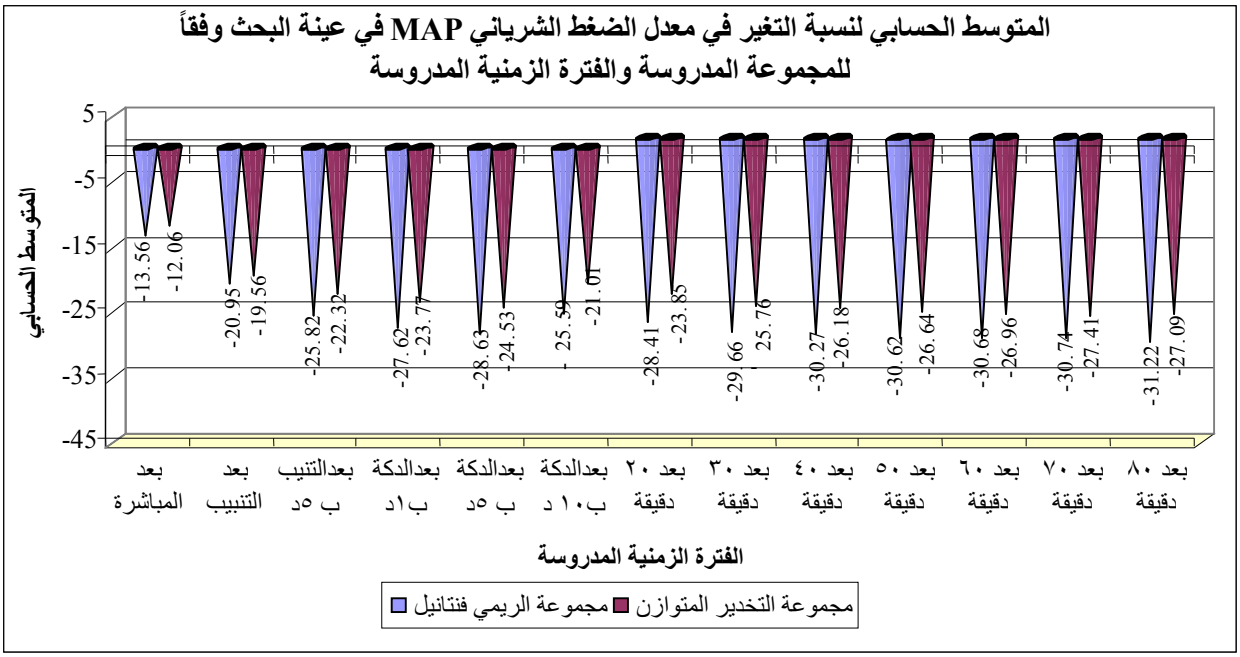
ط-دراسة تأثير المجموعة المدروسة في نسبة التغير في معدل الضغط الشرياني MAP في عينة البحث وفقاً للفترة الزمنية المدروسة :

الجدول (٣٨-١٥) يبين نتائج اختبار T ستيودنت لدراسة دلالة الفروق في متوسط نسبة التغير في معدل الضغط الشرياني MAP بين مجموعة الريمي فنتانيل ومجموعة التخدير المتوازن في عينة البحث، وذلك وفقاً للفترة الزمنية المدروسة

المتغير المدروس = نسبة التغير في معدل الضغط الشرياني MAP								
الفترة الزمنية المدروسة	المجموعة المدروسة	عدد الحالات	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الحد الأدنى	الحد الأعلى	قيمة t المحسوبة	قيمة مستوى الدلالة	دلالة الفروق
بعد المباشرة	مجموعة الريمي فنتانيل	60	-13.56	7.60	-32.7	4.7	-1.042	0.300	لا توجد فروق دالة
	مجموعة التخدير المتوازن	60	-12.06	8.19	-28.8	14.3			
بعد التنبيب	مجموعة الريمي فنتانيل	60	-20.95	6.64	-32.7	0.8	-1.229	0.221	لا توجد فروق دالة
	مجموعة التخدير المتوازن	60	-19.56	5.75	-34.8	-8.2			
بعدالتنبيب ب ٥ دقائق	مجموعة الريمي فنتانيل	60	-25.82	6.06	-36.6	-2.7	-3.282	0.001	**توجد فروق دالة**
	مجموعة التخدير المتوازن	60	-22.32	5.61	-38.1	-10.4			
بعد الدكة ب ١دقيقة	مجموعة الريمي فنتانيل	60	-27.62	6.07	-37.7	-8.1	-3.526	0.001	**توجد فروق دالة**
	مجموعة التخدير المتوازن	60	-23.77	5.88	-42.5	-10.9			
بعد الدكة ب٥ دقائق	مجموعة الريمي فنتانيل	60	-28.63	5.87	-40.6	-8.1	-3.814	0.000	**توجد فروق دالة**
	مجموعة التخدير المتوازن	60	-24.53	5.93	-42.8	-12.6			
بعد الدكة ب١٠ دقائق	مجموعة الريمي فنتانيل	60	-25.59	5.70	-35.4	-9.5	-4.338	0.000	**توجد فروق دالة**
	مجموعة التخدير المتوازن	60	-21.01	5.84	-36.5	-10.4			
بعد ٢٠ دقيقة	مجموعة الريمي فنتانيل	60	-28.41	5.42	-43.0	-10.0	-4.566	0.000	**توجد فروق دالة**
	مجموعة التخدير المتوازن	60	-23.85	5.53	-37.5	-11.6			
بعد ٣٠ دقيقة	مجموعة الريمي فنتانيل	60	-29.66	5.78	-47.5	-10.0	-3.481	0.001	**توجد فروق دالة**
	مجموعة التخدير المتوازن	60	-25.76	6.45	-44.5	-10.9			
بعد ٤٠ دقيقة	مجموعة الريمي فنتانيل	60	-30.27	5.07	-41.3	-17.2	-4.128	0.000	**توجد فروق دالة**
	مجموعة التخدير المتوازن	60	-26.18	5.75	-39.8	-10.9			
بعد ٥٠ دقيقة	مجموعة الريمي فنتانيل	60	-30.62	5.09	-39.6	-16.0	-3.895	0.000	**توجد فروق دالة**
	مجموعة التخدير المتوازن	60	-26.64	6.06	-38.9	-13.0			
بعد ٦٠ دقيقة	مجموعة الريمي فنتانيل	60	-30.68	5.17	-39.6	-16.0	-3.834	0.000	**توجد فروق دالة**
	مجموعة التخدير المتوازن	60	-26.96	5.47	-38.1	-15.2			
بعد ٧٠ دقيقة	مجموعة الريمي فنتانيل	60	-30.74	5.28	-40.6	-16.0	-3.392	0.001	**توجد فروق دالة**
	مجموعة التخدير المتوازن	60	-27.41	5.47	-39.8	-15.2			
بعد ٨٠ دقيقة	مجموعة الريمي فنتانيل	60	-31.22	5.02	-40.6	-20.8	-4.284	0.000	**توجد فروق دالة**
	مجموعة التخدير المتوازن	60	-27.09	5.53	-39.8	-13.0			

يُلاحظ في الجدول (٣٨- ١٥) أن $p > 0,05$ بعد المباشرة وبعد التنبيب، أي أنه عند مستوى الثقة ٩٥% لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية في متوسط نسبة التغير في معدل الضغط الشرياني MAP بعد المباشرة وبعد التنبيب بين مجموعة الريمي فنتانيل ومجموعة التخدير المتوازن في عينة البحث .

أمـا بالنسـبة لكـل مـن بـاقي الفتـرات الزمنيـة المدروسـة فـيُلاحظ أن P < 0,05 ، أي أنـه عنـد مسـتوى الثقـة ٩٥% توجـد فـروق ذات دلالـة إحصـائية فـي متوسـط نسـبة التغيـر فـي معـدل الضـغط الشـرياني MAP بـين مجموعـة الريمـي فنتانيـل ومجموعـة التخـدير المتـوازن فـي كـل مـن الفتـرات الزمنيـة المعنيـة ، وبدراسـة قـيم المتوسـطات الحسـابية نسـتنتج أن نسـبة التغيـر فـي معـدل الضـغط الشـرياني MAP (بـالقيم المطلقـة) فـي مجموعـة الريمـي فنتانيـل كانـت أكبـر منهـا فـي مجموعـة التخـدير المتـوازن ، وذلـك فـي كـل مـن الفتـرات الزمنيـة المدروسـة (بعـد التنبيـب ب٥ دقـائق، بعـد وضـع الدكـة ب ١ دقيقـة ، بعـد وضـع الدكـة ب ٥ دقـائق ، بعـد وضـع الدكـة ب ١٠ دقيقـة، بعـد ٢٠ دقيقـة، بعـد ٣٠ دقيقـة، بعـد ٤٠ دقيقـة، بعـد ٥٠ دقيقـة، بعـد ٦٠ دقيقـة ،بعـد ٧٠ دقيقـة، بعـد٨٠ دقيقـة) فـي عينة البحث وهذا ما يوضحه المخطط (٣٣- ١٥) .



المخطط البياني (٣٣-١٥) يمثل المتوسط الحسابي لنسبة التغير في معدل الضغط الشرياني MAP في عينة البحث وفقاً للمجموعة المدروسة والفترة الزمنية المدروسة.

ظ-دراسـة تـأثير جـنس المـريض فـي نسـبة التغيـر فـي معـدل الضـغط الشـرياني MAP فـي عينـة البحـث وفقـاً للمجموعـة المدروسـة والفتـرة الزمنيـة المدروسة:

أ–في مجموعة الريمي فنتانيل :

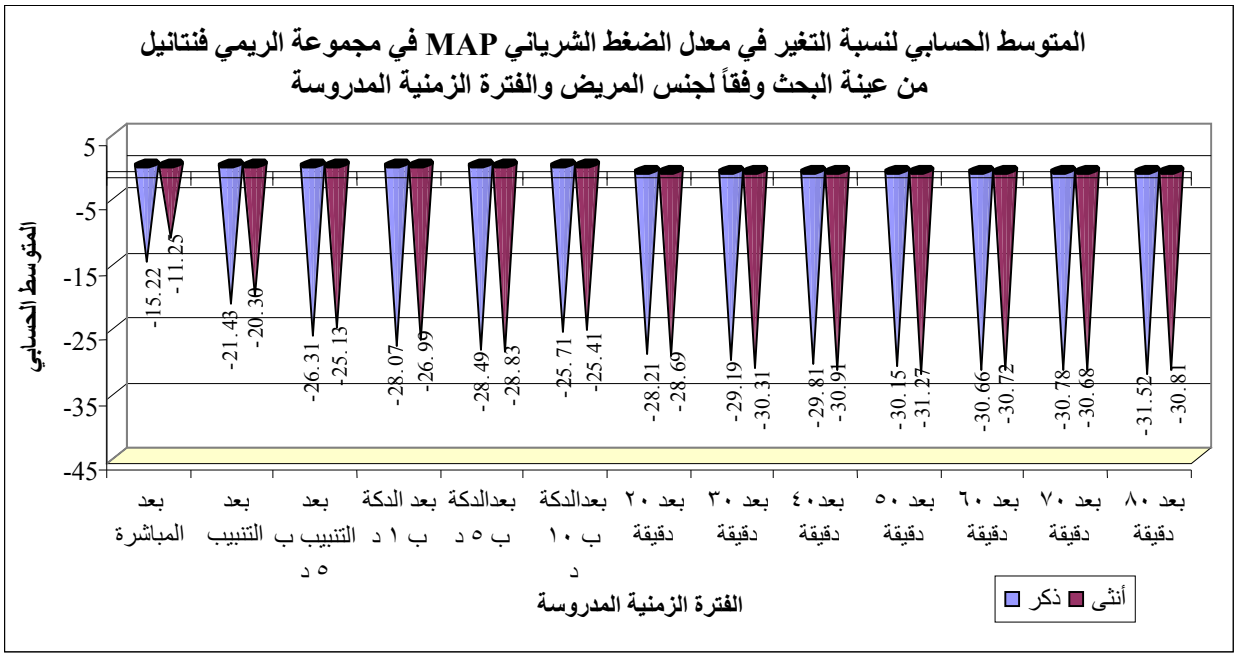
الجدول (٣٩–١٥) يبين نتائج اختبار T ستيودنت لدراسة دلالة الفروق في متوسط نسبة التغير في معدل الضغط الشرياني MAP بين مجموعة الذكور ومجموعة الإناث في مجموعة الريمي فنتانيل من عينة البحث، وذلك وفقاً للفترة الزمنية المدروسة.

المتغير المدروس = نسبة التغير في معدل الضغط الشرياني MAP، المجموعة المدروسة = مجموعة الريمي فنتانيل									
الفترة الزمنية المدروسة	جنس المريض	عدد الحالات	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الحد الأدنى	الحد الأعلى	قيمة t المحسوبة	قيمة مستوى الدلالة	دلالة الفروق
بعد المباشرة	ذكر	35	-15.22	6.87	-32.7	0	-2.045	0.045	**توجد فروق دالة**
	أنثى	25	-11.25	8.09	-23.3	4.7			
بعد التنبيب	ذكر	35	-21.43	6.00	-30.5	-5.0	-0.645	0.521	لا توجد فروق دالة
	أنثى	25	-20.30	7.53	-32.7	0.8			
بعدالتنبيب ب ٥ دقائق	ذكر	35	-26.31	6.35	-33.5	-2.7	-0.742	0.461	لا توجد فروق دالة
	أنثى	25	-25.13	5.67	-36.6	-14.4			
بعد الدكة ب١ دقيقة	ذكر	35	-28.07	6.19	-37.7	-8.1	-0.681	0.499	لا توجد فروق دالة
	أنثى	25	-26.99	5.96	-36.6	-13.6			
بعد الدكة ب ٥ دقائق	ذكر	35	-28.49	5.96	-37.8	-8.1	0.215	0.830	لا توجد فروق دالة
	أنثى	25	-28.83	5.85	-40.6	-16.9			
بعد الدكة ب ١٠ دقائق	ذكر	35	-25.71	5.84	-35.4	-9.5	-0.199	0.843	لا توجد فروق دالة
	أنثى	25	-25.41	5.61	-34.8	-14.6			
بعد ٢٠ دقيقة	ذكر	35	-28.21	6.16	-43.0	-10.0	0.333	0.740	لا توجد فروق دالة
	أنثى	25	-28.69	4.27	-40.9	-22.4			
بعد ٣٠ دقيقة	ذكر	35	-29.19	6.47	-47.5	-10.0	0.741	0.462	لا توجد فروق دالة
	أنثى	25	-30.31	4.69	-40.9	-23.2			
بعد ٤٠ دقيقة	ذكر	35	-29.81	5.15	-37.6	-17.2	0.825	0.413	لا توجد فروق دالة
	أنثى	25	-30.91	4.98	-41.3	-19.7			
بعد ٥٠ دقيقة	ذكر	35	-30.15	5.37	-38.4	-16.0	0.841	0.404	لا توجد فروق دالة
	أنثى	25	-31.27	4.70	-39.6	-20.2			
بعد ٦٠ دقيقة	ذكر	35	-30.66	5.25	-38.4	-16.0	0.041	0.968	لا توجد فروق دالة
	أنثى	25	-30.72	5.16	-39.6	-20.2			
بعد ٧٠ دقيقة	ذكر	35	-30.78	5.34	-40.1	-16.0	-0.065	0.948	لا توجد فروق دالة
	أنثى	25	-30.68	5.30	-40.6	-21.1			
بعد ٨٠ دقيقة	ذكر	35	-31.52	4.90	-40.1	-20.8	-0.542	0.590	لا توجد فروق دالة
	أنثى	25	-30.81	5.25	-40.6	-22.1			

يُلاحظ في الجدول(٣٩– ١٥) أن P < 0,05 ، أي أنه عند مستوى الثقة ٩٥% توجد فروق ذات دلالة إحصائية في متوسط نسبة التغير في معدل الضغط الشرياني MAP بعد المباشرة بين مجموعة الذكور ومجموعة الإناث في مجموعة الريمي فنتانيل من عينة البحث، وبدراسة قيم المتوسطات الحسابية نستنتج أن نسبة التغير في معدل الضغط الشرياني MAP (بالقيم

المطلقة) بعد المباشرة في مجموعة الذكور كانت أكبر منها في مجموعة الإناث.

أما بالنسبة لكل من الفترات الزمنية المدروسة الباقية فيُلاحظ أن p > 0,05 ، أي أنه عند مستوى الثقة ٩٥% لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية في متوسط نسبة التغير في معدل الضغط الشرياني MAP بين مجموعة الذكور ومجموعة الإناث، وذلك في كل من الفترات الزمنية (بعد التنبيب، بعدالتنبيب ب ٥ دقائق، بعد وضع الدكة ب ١ دقائق، بعد وضع الدكة ب٥ دقيقة، بعد وضع الدكة ب ١٠ دقيقة، بعد ٢٠ دقيقة، بعد ٣٠ دقيقة، بعد٤٠دقيقة، بعد ٥٠ دقيقة، بعد ٦٠ دقيقة ، بعد ٧٠ دقيقة، بعد ٨٠ دقيقة) في مجموعة الريمي فنتانيل من عينة البحث وهذا ما يوضحه المخطط (٣٤- ١٥) .



المخطط البياني (٣٤-١٥) يمثل المتوسط الحسابي لنسبة التغير في معدل الضغط الشرياني MAP في مجموعة الريمي فنتانيل من عينة البحث وفقاً لجنس المريض والفترة الزمنية المدروسة.

ب-في مجموعة التخدير المتوازن :

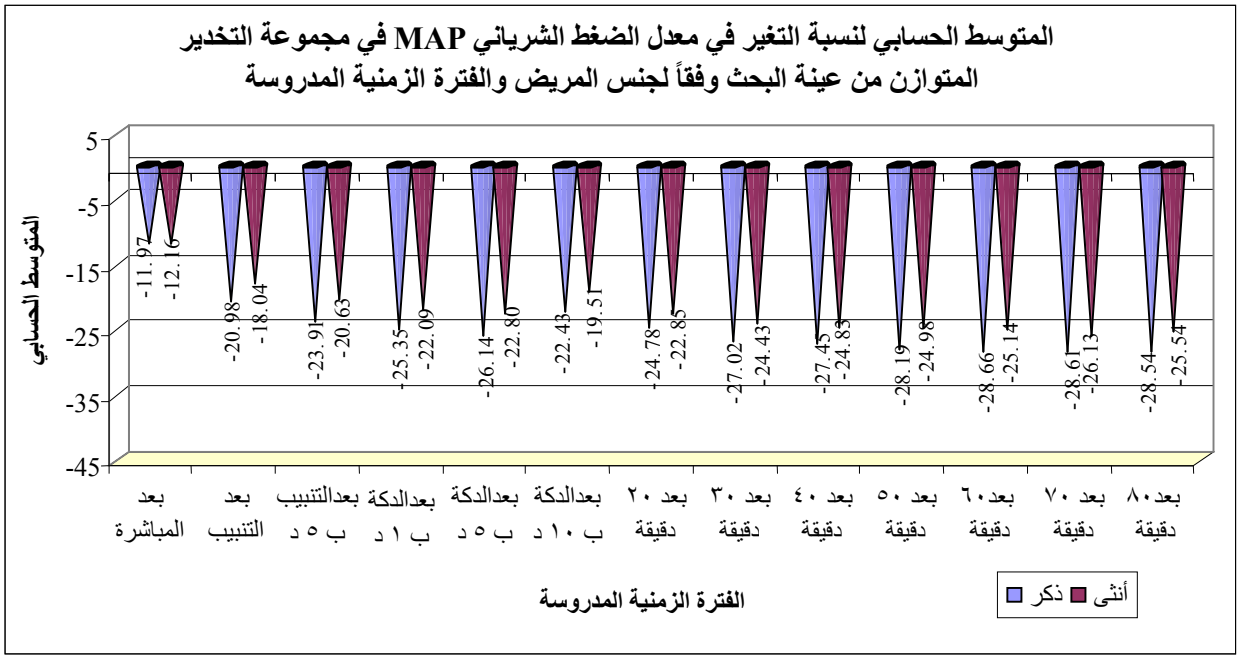
يُلاحظ في الجدول (٤٠- ١٥) أن P > 0,05 في كل من الفترات الزمنية (بعد المباشرة، بعد وضع الدكة ب١٠ دقيقة، بعد ٢٠ دقيقة، بعد ٣٠ دقيقة،

بعد ٤٠ دقيقة، بعد ٧٠ دقيقة)، أي أنه عند مستوى الثقة ٩٥% لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية في متوسط نسبة التغير في معدل الضغط الشرياني MAP بين مجموعة الذكور ومجموعة الإناث، وذلك في كل من الفترات الزمنية المدروسة (بعد المباشرة، بعد وضع الدكة ب ١٠ دقيقة، بعد ٢٠ دقيقة، بعد ٣٠ دقيقة، بعد ٤٠ دقيقة، بعد ٧٠ دقيقة) في مجموعة التخدير المتوازن من عينة البحث.

أما بالنسبة لكل من باقي الفترات الزمنية المدروسة فيُلاحظ أن $p < 0,05$ ، أي أنه عند مستوى الثقة ٩٥% توجد فروق ذات دلالة إحصائية في متوسط نسبة التغير في معدل الضغط الشرياني MAP بين مجموعة الذكور ومجموعة الإناث، وبدراسة قيم المتوسطات الحسابية نستنتج أن نسبة التغير في معدل الضغط الشرياني MAP (بالقيم المطلقة) في مجموعة الذكور كانت أكبر منها في مجموعة الإناث، وذلك في كل من الفترات الزمنية المدروسة (بعد التنبيب، بعد التنبيب ب٥ دقائق، بعدوضع الدكة ب ١ دقيقة، بعد وضع الدكة ب٥ دقيقة، بعد ٥٠ دقيقة، بعد ٦٠ دقيقة، بعد٨٠ دقيقة) في مجموعة التخدير المتوازن من عينة البحث وهذا ما يوضحه المخطط (٣٥- ١٥) .

الجدول (٤٠-١٥) يبين نتائج اختبار T ستيودنت لدراسة دلالة الفروق في متوسط نسبة التغير في معدل الضغط الشرياني MAP بين مجموعة الذكور ومجموعة الإناث في مجموعة التخدير المتوازن من عينة البحث، وذلك وفقاً للفترة الزمنية المدروسة.

المتغير المدروس = نسبة التغير في معدل الضغط الشرياني MAP، المجموعة المدروسة = مجموعة التخدير المتوازن									
الفترة الزمنية المدروسة	جنس المريض	عدد الحالات	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الحد الأدنى	الحد الأعلى	قيمة t المحسوبة	قيمة مستوى الدلالة	دلالة الفروق
بعد المباشرة	ذكر	31	-11.97	7.91	-28.8	6.3	0.090	0.928	لا توجد فروق دالة
	أنثى	29	-12.16	8.63	-25.5	14.3			
بعد التنبيب	ذكر	31	-20.98	6.07	-34.8	-11.7	-2.029	0.047	**توجد فروق دالة**
	أنثى	29	-18.04	5.07	-28.0	-8.2			
بعد التنبيب ب٥ دقائق	ذكر	31	-23.91	6.11	-38.1	-13.8	-2.354	0.022	**توجد فروق دالة**
	أنثى	29	-20.63	4.54	-28.0	-10.4			
بعد الدكة ب١ دقيقة	ذكر	31	-25.35	6.59	-42.5	-13.6	-2.223	0.030	**توجد فروق دالة**
	أنثى	29	-22.09	4.54	-29.5	-10.9			
بعد الدكة ب ٥ دقيقة	ذكر	31	-26.14	6.18	-42.8	-14.2	-2.255	0.028	**توجد فروق دالة**
	أنثى	29	-22.80	5.21	-33.6	-12.6			
بعد الدكة ب ١٠ دقائق	ذكر	31	-22.43	5.99	-36.5	-11.6	-1.982	0.052	لا توجد فروق دالة
	أنثى	29	-19.51	5.38	-30.6	-10.4			
بعد ٢٠ دقيقة	ذكر	31	-24.78	5.92	-37.5	-11.6	-1.366	0.177	لا توجد فروق دالة
	أنثى	29	-22.85	4.99	-33.6	-12.1			
بعد ٣٠ دقيقة	ذكر	31	-27.02	7.05	-44.5	-14.2	-1.572	0.121	لا توجد فروق دالة
	أنثى	29	-24.43	5.55	-35.3	-10.9			
بعد ٤٠ دقيقة	ذكر	31	-27.45	5.95	-39.8	-14.2	-1.794	0.078	لا توجد فروق دالة
	أنثى	29	-24.83	5.31	-31.3	-10.9			
بعد ٥٠دقيقة	ذكر	31	-28.19	5.90	-38.9	-16.3	-2.105	0.040	**توجد فروق دالة**
	أنثى	29	-24.98	5.88	-34.7	-13.0			
بعد ٦٠ دقيقة	ذكر	31	-28.66	5.02	-38.1	-16.3	-2.613	0.011	**توجد فروق دالة**
	أنثى	29	-25.14	5.42	-34.7	-15.2			
بعد ٧٠ دقيقة	ذكر	31	-28.61	4.94	-39.8	-16.3	-1.787	0.079	لا توجد فروق دالة
	أنثى	29	-26.13	5.80	-36.7	-15.2			
بعد ٨٠ دقيقة	ذكر	31	-28.54	5.23	-39.8	-19.3	-2.165	0.035	**توجد فروق دالة**
	أنثى	29	-25.54	5.51	-33.6	-13.0			



المخطط البياني (٣٥-١٥) يمثل المتوسط الحسابي لنسبة التغير في معدل الضغط الشرياني MAP في مجموعة التخدير المتوازن من عينة البحث وفقاً لجنس المريض والفترة الزمنية المدروسة.

ع- دراسة طبيعة العلاقة بين عمر المريض ونسبة التغير في معدل الضغط الشرياني MAP في عينة البحث وفقاً للمجموعة المدروسة والفترة الزمنية المدروسة :

يُلاحظ في الجدول (٤١- ١٥) أن P < 0,05 بعد ٥ دقائق في مجموعة الريمي فنتانيل ، أي أنه عند مستوى الثقة ٩٥% توجد علاقة ارتباط خطية ذات دلالة إحصائية بين عمر المريض (بالسنوات) و نسبة التغير في معدل الضغط الشرياني MAP بعد التنبيب ب ٥ دقائق في مجموعة الريمي فنتانيل من عينة البحث ، وبما أن القيمة المطلقة لمعامل الارتباط الموافق كانت قريبة من القيمة ٠.٣ نستنتج أن العلاقة الموافقة كانت ضعيفة الشدة ويمكن إهمالها في عينة البحث .

أما بالنسبة لباقي معاملات الارتباط المحسوبة فيُلاحظ أن P > 0,05 ، أي أنه عند مستوى الثقة ٩٥% لا توجد علاقة ارتباط خطية ذات دلالة إحصائية بين قيم عمر المريض (بالسنوات) وقيم نسبة التغير في معدل الضغط

الشـرياني MAP، وذلـك فـي كـل مـن الفتـرات الزمنيـة المدروسـة (قبـل التخـدير، بعـد المباشـرة، بعـد التنبيـب، بعـد وضـع الدكـة ب ١ دقيقـة، بعـد وضـع الدكـة ب ٥ دقـائق ، بعـد وضـع الدكـة ب ١٠ دقـائق ، بعـد ٢٠ دقيقـة، بعـد ٣٠ دقيقـة، بعـد ٤٠ دقيقـة، بعـد ٥٠ دقيقـة، بعـد ٦٠ دقيقـة، بعـد ٧٠ دقيقـة، بعـد ٨٠ دقيقـة) فـي مجموعـة الريمـي فنتانيـل، ومهمـا كانـت الفتـرة الزمنيـة المدروسـة فـي مجموعـة التخدير المتوازن في عينة البحث .

الجدول (٤١-١٥) يبين نتائج طبيعة العلاقة بين عمر المريض و نسبة التغير في معدل الضغط الشرياني MAP في عينة البحث، وذلك وفقاً للمجموعة المدروسة والفترة الزمنية المدروسة.

المتغير الثاني	الفترة الزمنية المدروسة	المتغير الأول = عمر المريض (بالسنوات)							
		مجموعة الريمي فنتانيل				مجموعة التخدير المتوازن			
		عدد الحالات	قيمة معامل الارتباط	قيمة مستوى الدلالة	جهة العلاقة وشدتها	عدد الحالات	قيمة معامل الارتباط	قيمة مستوى الدلالة	جهة العلاقة وشدتها
نسبة التغير في معدل الضغط الشرياني MAP	بعد المباشرة	60	-0.071	0.589	.	60	0.184	0.160	.
	بعد التنبيب	60	-0.064	0.627	.	60	-0.023	0.862	.
	بعد التنبيب ب٥د	60	-0.268	0.039	-	60	-0.087	0.508	.
	بعدالدكة ب ١ دقيقة	60	-0.174	0.185	.	60	-0.088	0.504	.
	بعدالدكة ب ٥ دقيقة	60	-0.222	0.089	.	60	-0.053	0.689	.
	بعدالدكةب ١٠د	60	-0.058	0.662	.	60	-0.035	0.791	.
	بعد ٢٠ دقيقة	60	-0.119	0.367	.	60	-0.080	0.542	.
	بعد ٣٠ دقيقة	60	-0.111	0.398	.	60	-0.067	0.608	.
	بعد ٤٠ دقيقة	60	-0.061	0.641	.	60	-0.160	0.223	.
	بعد ٥٠ دقيقة	60	-0.097	0.460	.	60	-0.130	0.323	.
	بعد ٦٠ دقيقة	60	-0.042	0.753	.	60	-0.117	0.375	.
	بعد ٧٠ دقيقة	60	0.000	0.997	.	60	-0.117	0.372	.
	بعد ٨٠ دقيقة	60	-0.025	0.850	.	60	-0.119	0.367	.

".": لا توجد علاقة ارتباط، "+": علاقة طردية ضعيفة، "++": علاقة طردية متوسطة، "+++": علاقة طردية قوية أو قوية جداً، "-" : علاقة عكسية ضعيفة، "--": علاقة عكسية متوسطة، "---": علاقة عكسية قوية أو قوية جداً

غ-دراسة طبيعة العلاقة بين مشعر كتلة الجسم BMI ونسبة التغير في معدل الضغط الشرياني MAP في عينة البحث وفقاً للمجموعة المدروسة والفترة الزمنية المدروسة:

يُلاحظ في الجدول (٤٢- ١٥) أن P > 0,05 مهما كانت المجموعة المدروسة ومهما كانت الفترة الزمنية المدروسة ، أي أنه عند مستوى الثقة ٩٥% لا توجد علاقة ارتباط خطية ذات دلالة إحصائية بين مشعر كتلة

الجسم BMI و نسبة التغير في معدل الضغط الشرياني MAP ، وذلك مهما كانت المجموعة المدروسة (مجموعة الريمي فنتانيل ، مجموعة التخدير المتوازن) ومهما كانت الفترة الزمنية المدروسة في عينة البحث .

الجدول (٤٢-١٥) يبين نتائج طبيعة العلاقة بين مشعر كتلة الجسم BMI و نسبة التغير في معدل الضغط الشرياني MAP في عينة البحث، وذلك وفقاً للمجموعة المدروسة والفترة الزمنية المدروسة.

المتغير الثاني	الفترة الزمنية المدروسة	المتغير الأول = مشعر كتلة الجسم BMI							
		مجموعة الريمي فنتانيل				مجموعة التخدير المتوازن			
		عدد الحالات	قيمة معامل الارتباط	قيمة مستوى	جهة العلاقة وشدتها	عدد الحالات	قيمة معامل الارتباط	قيمة مستوى	جهة العلاقة وشدتها
نسبة التغير في معدل الضغط الشرياني MAP	بعد المباشرة	60	0.142	0.278	.	60	-0.071	0.589	.
	بعد التنبيب	60	-0.037	0.779	.	60	-0.116	0.376	.
	بعدالتنبيب ٥ دقائق	60	-0.224	0.086	.	60	-0.133	0.310	.
	بعدالدكتب ١ دقيقة	60	-0.152	0.247	.	60	-0.092	0.483	.
	بعدالدكة ٥ دقيقة	60	-0.183	0.162	.	60	-0.115	0.384	.
	بعدالدكة ١٠ دقيقة	60	0.002	0.985	.	60	-0.107	0.416	.
	بعد ٢٠ دقيقة	60	-0.013	0.922	.	60	-0.064	0.627	.
	بعد ٣٠ دقيقة	60	-0.016	0.906	.	60	-0.042	0.752	.
	بعد ٤٠ دقيقة	60	0.044	0.739	.	60	-0.072	0.582	.
	بعد ٥٠ دقيقة	60	0.031	0.812	.	60	-0.090	0.496	.
	بعد ٦٠ دقيقة	60	0.036	0.782	.	60	-0.069	0.600	.
	بعد ٧٠ دقيقة	60	-0.010	0.942	.	60	-0.117	0.373	.
	بعد ٨٠ دقيقة	60	0.088	0.505	.	60	-0.095	0.470	.

".": لا توجد علاقة ارتباط، "+": علاقة طردية ضعيفة، "++": علاقة طردية متوسطة، "+++": علاقة طردية قوية أو قوية جداً، "-" : علاقة عكسية ضعيفة، "--": علاقة عكسية متوسطة، "---": علاقة عكسية قوية أو قوية جداً

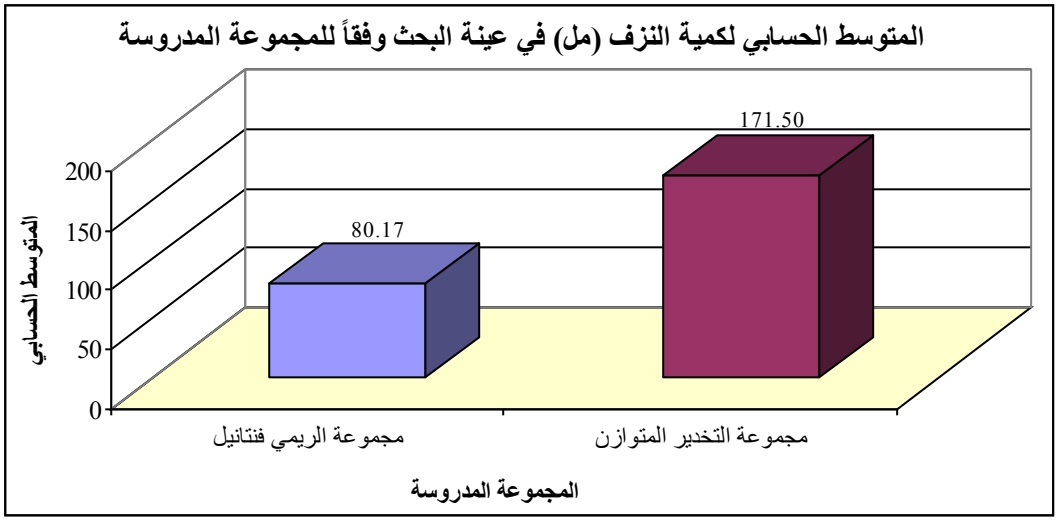
٣-دراسة كمية النزف :

أ-دراسة تأثير المجموعة المدروسة في كمية النزف في عينة البحث :

الجدول (٤٣-١٥) يبين نتائج اختبار T ستيودنت لدراسة دلالة الفروق في متوسط كمية النزف بين مجموعة الريمي فنتانيل ومجموعة التخدير المتوازن في عينة البحث

المتغير المدروس	المجموعة المدروسة	عدد الحالات	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الحد الأدنى	الحد الأعلى	قيمة t المحسوبة	قيمة مستوى الدلالة	دلالة الفروق
كمية النزف (مل)	مجموعة الريمي فنتانيل	60	80.17	25.74	40	180	-15.541	0.000	**توجد فروق دالة**
	مجموعة التخدير المتوازن	60	171.50	37.54	110	280			

يُلاحظ في الجدول (٤٣- ١٥) أن قيمة مستوى الدلالة أصغر بكثير من القيمة ٠,٠٥ (0,05 > P) ، أي أنه عند مستوى الثقة ٩٥% توجد فروق ذات دلالة إحصائية في متوسط كمية النزف (مل) بين مجموعة الريمي فنتانيل ومجموعة التخدير المتوازن ، وبدراسة قيم المتوسطات الحسابية نستنتج أن كمية النزف (مل) في مجموعة الريمي فنتانيل كانت أقل منها في مجموعة التخدير المتوازن في عينة البحث حيث بلغ متوسط النزف (٨٠,١٧ ± ٢٥,٧٤) في مجموعة الريمي فنتانيل ، مقابل (١٧١,٥٠ ± ٣٧,٥٤) في مجموعة التخدير المتوازن وهذا ما يوضحه المخطط (٣٦- ١٥) .

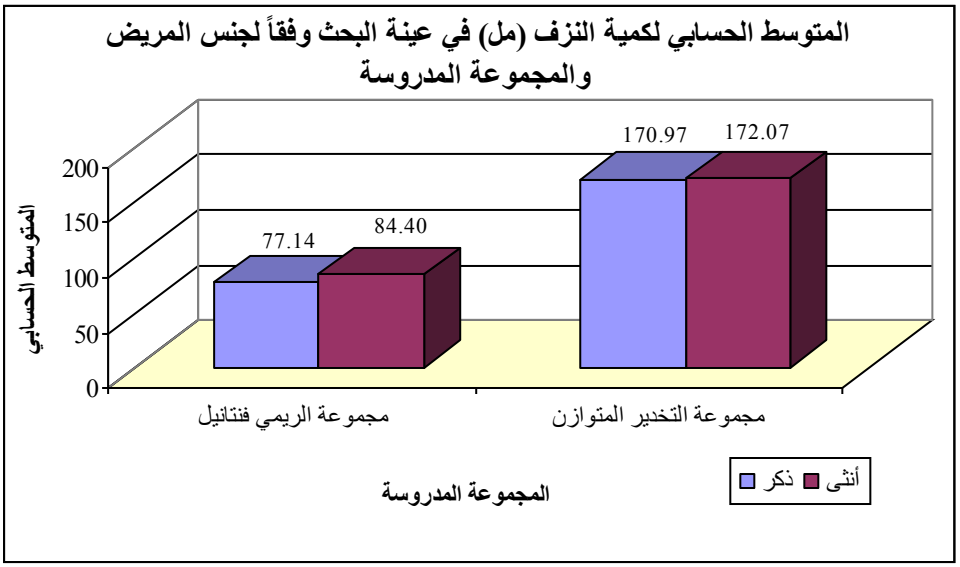


المخطط البياني (٣٦-١٥) يمثل المتوسط الحسابي لكمية النزف (مل) في عينة البحث وفقاً للمجموعة المدروسة.

ب-دراسة تأثير جنس المريض في كمية النزف في عينة البحث وفقاً للمجموعة المدروسة والفترة الزمنية المدروسة :

الجدول (٤٤-١٥) يبين نتائج اختبار T ستيودنت لدراسة دلالة الفروق في متوسط كمية النزف (مل) بين مجموعة الذكور ومجموعة الإناث في عينة البحث، وذلك وفقاً للمجموعة المدروسة والفترة الزمنية المدروسة.

المتغير المدروس = كمية النزف (مل)، المجموعة المدروسة = مجموعة الريمي فنتانيل									
المجموعة المدروسة	جنس المريض	عدد الحالات	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الحد الأدنى	الحد الأعلى	قيمة t المحسوبة	قيمة مستوى الدلالة	دلالة الفروق
مجموعة الريمي فنتانيل	ذكر	35	77.14	29.26	40	180	-1.078	0.285	لا توجد فروق دالة
	أنثى	25	84.40	19.60	40	120			
مجموعة التخدير المتوازن	ذكر	31	170.97	40.61	110	280	-0.113	0.911	لا توجد فروق دالة
	أنثى	29	172.07	34.68	110	260			



المخطط البياني (٣٧-١٥) يمثل المتوسط الحسابي لكمية النزف (مل) في عينة البحث وفقاً لجنس المريض والمجموعة المدروسة والفترة الزمنية المدروسة

يُلاحظ في الجدول (٤٤- ١٥) أن قيمة مستوى الدلالة أكبر بكثير من القيمة ٠.٠٥ (0,05 > P) مهما كانت المجموعة المدروسة ، أي أنه عند مستوى الثقة ٩٥% لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية في متوسط كمية النزف (مل) بين مجموعة الذكور ومجموعة الإناث ، وذلك في كل من مجموعة الريمي

فنتانيل ومجموعة التخدير المتوازن على حدة في عينة البحث وهذا ما يوضحه المخطط (٣٧- ١٥) .

ج-دراسة طبيعة العلاقة بين كمية النزف وكل من عمر المريض ومشعر كتلة الجسم ومدة التخدير ومدة العمل الجراحي في عينة البحث وفقاً للمجموعة المدروسة:

الجدول (٤٥-١٥) يبين نتائج حساب قيم معاملات الارتباط بيرسون لدراسة طبيعة العلاقة بين قيم كمية النزف وكل من عمر المريض (بالسنوات) ومشعر كتلة الجسم ومدة التخدير (بالدقائق) ومدة العمل الجراحي (بالدقائق) في عينة البحث، وذلك وفقاً للمجموعة المدروسة.

المتغير الثاني	المتغير الأول = كمية النزف (مل)							
	مجموعة الريمي فنتانيل				مجموعة التخدير المتوازن			
	عدد الحالات	قيمة معامل الارتباط	قيمة مستوى الدلالة	جهة العلاقة وشدتها	عدد الحالات	قيمة معامل الارتباط	قيمة مستوى الدلالة	جهة العلاقة وشدتها
عمر المريض (بالسنوات)	60	0.041	0.755	.	60	-0.286	0.027	-
مشعر كتلة الجسم BMI	60	-0.055	0.676	.	60	-0.187	0.152	.
مدة التخدير (بالدقائق)	60	-0.094	0.474	.	60	-0.095	0.470	.
مدة العمل الجراحي (بالدقائق)	60	-0.122	0.355	.	60	-0.042	0.750	.

".": لا توجد علاقة ارتباط، "+": علاقة طردية ضعيفة، "++": علاقة طردية متوسطة، "+++": علاقة طردية قوية أو قوية جداً، "-" : علاقة عكسية ضعيفة، "--": علاقة عكسية متوسطة، "---": علاقة عكسية قوية أو قوية جداً

يُلاحظ في الجدول (٤٥- ١٥) أن قيمة مستوى الدلالة أصغر من القيمة ٠.٠٠٥ ($0,05 > p$) عند دراسة العلاقة بين قيم كمية النزف (مل) وقيم عمر المريض (بالسنوات) في مجموعة التخدير المتوازن ، أي أنه عند مستوى الثقة ٩٥% توجد علاقة ارتباط خطية ذات دلالة إحصائية بين كمية النزف (مل) وعمر المريض (بالسنوات) في مجموعة التخدير المتوازن من عينة البحث، وبما أن الإشارة الجبرية لمعامل الارتباط الموافق كانت سالبة نستنتج أن العلاقة الموافقة كانت عكسية ، وبما أن القيمة المطلقة لمعامل الارتباط الموافق كانت قريبة من القيمة ٠.٣ نستنتج أن العلاقة الموافقة كانت ضعيفة الشدة ويمكن إهمالها في عينة البحث .

أما بالنسبة لباقي معاملات الارتباط المحسوبة فيُلاحظ أن قيمة مستوى الدلالة أكبر من القيمة ٠.٠٥(p > 0,05) ، أي أنه عند مستوى الثقة ٩٥% لا توجد علاقة ارتباط خطية ذات دلالة إحصائية بين كمية النزف (مل) وكل من مشعر كتلة الجسم ومدة التخدير (بالدقائق) ومدة العمل الجراحي (بالدقائق) مهما كانت المجموعة المدروسة ، وكذلك لا توجد علاقة ارتباط خطية ذات دلالة إحصائية بين كمية النزف (مل) و عمر المريض (بالسنوات) في مجموعة الريمي فنتانيل من عينة البحث .

٤-دراسة درجة جودة ساحة العمل الجراحي :

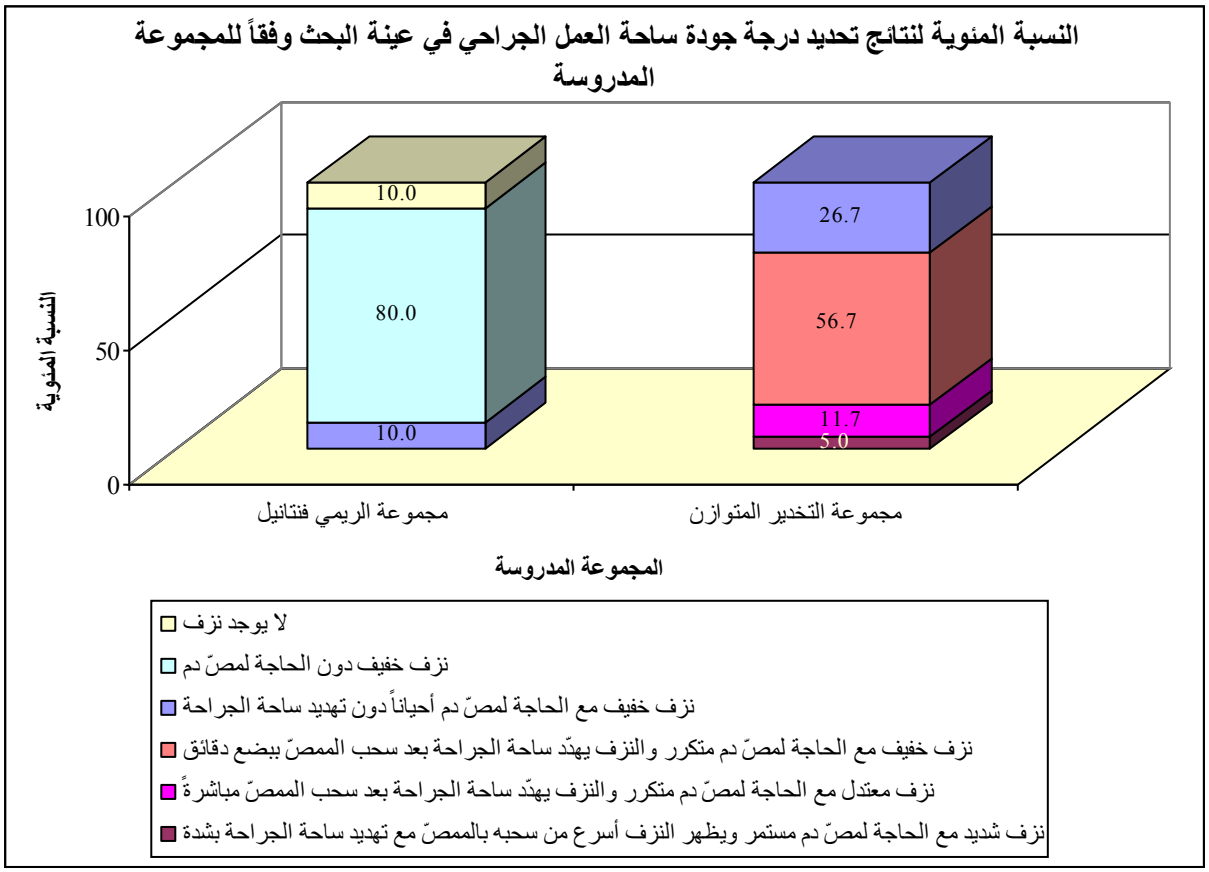
أ-نتائج تحديد درجة جودة ساحة العمل الجراحي في عينة البحث وفقاً للمجموعة المدروسة :

الجدول (٤٦-١٥) يبين نتائج تحديد درجة جودة ساحة العمل الجراحي في عينة البحث وفقاً للمجموعة المدروسة.

درجة جودة ساحة العمل الجراحي	عدد الحالات		النسبة المئوية	
	مجموعة الريمي فنتانيل	مجموعة التخدير المتوازن	مجموعة الريمي فنتانيل	مجموعة التخدير المتوازن
نزف شديد مع الحاجة لمصّ دم مستمر ويظهر النزف أسرع من سحبه بالممصّ مع تهديد ساحة الجراحة بشدة	0	3	0	5.0
نزف معتدل مع الحاجة لمصّ دم متكرر والنزف يهدّد ساحة الجراحة بعد سحب الممصّ مباشرةً	0	7	0	11.7
نزف خفيف مع الحاجة لمصّ دم متكرر والنزف يهدّد ساحة الجراحة بعد سحب الممصّ ببضع دقائق	0	34	0	56.7
نزف خفيف مع الحاجة لمصّ دم أحياناً دون تهديد ساحة الجراحة	6	16	10.0	26.7
نزف خفيف دون الحاجة لمصّ دم	48	0	80.0	0
لا يوجد نزف	6	0	10.0	0
المجموع	60	60	100	100

نلاحظ من الجدول (٤٦- ١٥) أن متوسط درجة جودة العمل الجراحي كانت أقل وبشكل أفضل في مجموعة الريمي فنتانيل حيث بلغت ١(٠-٢) ، مقابل ٣ (٢- ٥) في مجموعة التخدير المتوازن ، حيث توزع المرضى في

مجموعة الريمي فنتانيل بنسبة ٨٠ % ضمن الدرجة ١ ، و١٠ % ضمن الدرجة ٠ ، و١٠ % ضمن الدرجة ٢ ، بينما توزع المرضى في مجموعة التخدير المتوازن بنسبة ٥٦,٧ % ضمن الدرجة ٣ ، و ٢٦,٧ % ضمن الدرجة ٢ ، و١١,٧ % ضمن الدرجة ٤ ، و٥,٠ % ضمن الدرجة ٥ ، وهذا ما يوضحه المخطط (٣٨- ١٥) .



المخطط البياني (٣٨-١٥) يمثل نتائج تحديد درجة جودة ساحة العمل الجراحي في عينة البحث وفقاً للمجموعة المدروسة.

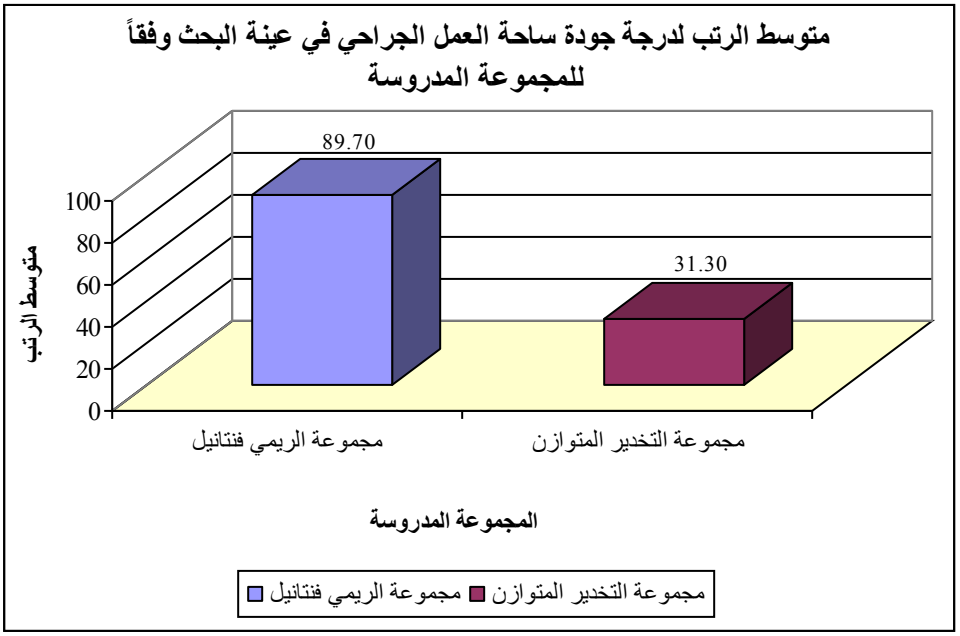
ب-دراسة تأثير المجموعة المدروسة في درجة جودة ساحة العمل الجراحي في عينة البحث:

يُلاحظ في الجدول (٤٧- ١٥) أن قيمة مستوى الدلالة أصغر بكثير من القيمة ٠.٠٠٥ (p < 0,05) ، أي أنه عند مستوى الثقة ٩٥% توجد فروق

ذات دلالة إحصائية في درجة جودة ساحة العمل الجراحي بين مجموعة الريمي فنتانيل ومجموعة التخدير المتوازن في عينة البحث ، وبدراسة قيم متوسطات الرتب نستنتج أن درجة جودة ساحة العمل الجراحي في مجموعة الريمي فنتانيل كانت أفضل من درجة جودة ساحة العمل الجراحي في مجموعة التخدير المتوازن في عينة البحث وهذا ما يوضحه المخطط (٣٩- ١٥) .

الجدول (٤٧-١٥) يبين نتائج اختبار Mann-Whitney U لدراسة دلالة الفروق في تكرارات درجة جودة ساحة العمل الجراحي بين مجموعة الريمي فنتانيل ومجموعة التخدير المتوازن في عينة البحث.

المتغير المدروس	المجموعة المدروسة	عدد الحالات	متوسط الرتب	قيمة U	قيمة مستوى الدلالة	دلالة الفروق
درجة جودة ساحة العمل الجراحي	مجموعة الريمي فنتانيل	60	89.70	48.0	0.000	**توجد فروق دالة**
	مجموعة التخدير المتوازن	60	31.30			

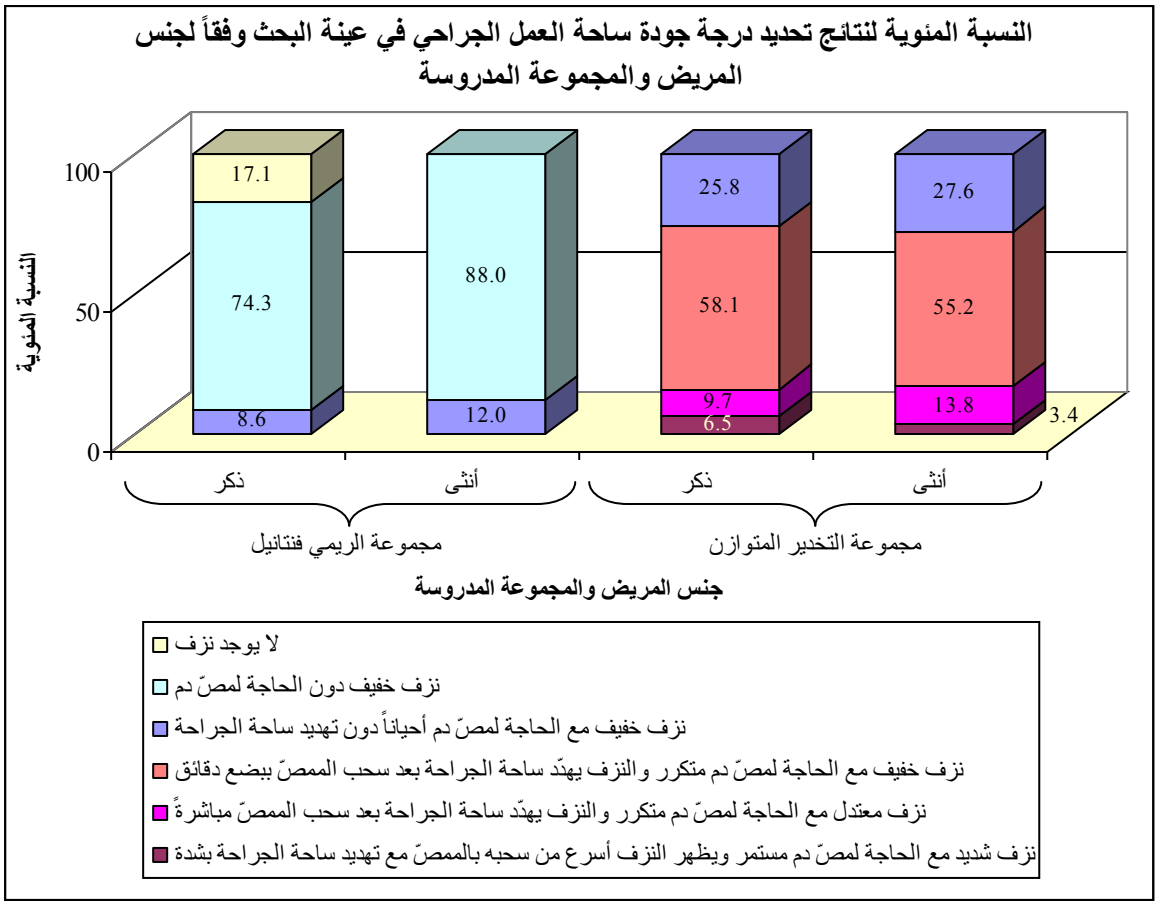


المخطط البياني (٣٩-١٥) يمثل متوسط الرتب لدرجة جودة ساحة العمل الجراحي في عينة البحث وفقاً للمجموعة المدروسة.

ج- نتائج تحديد درجة جودة ساحة العمل الجراحي في عينة البحث وفقاً لجنس المريض والمجموعة المدروسة :

الجدول (٤٨-١٥) يبين نتائج تحديد درجة جودة ساحة العمل الجراحي في عينة البحث وفقاً لجنس المريض والمجموعة المدروسة.

المجموعة المدروسة	درجة جودة ساحة العمل الجراحي	عدد الحالات		النسبة المئوية	
		ذكر	أنثى	ذكر	أنثى
مجموعة الريمي فنتانيل	نزف شديد مع الحاجة لمصّ دم مستمر ويظهر النزف أسرع من سحبه بالممصّ مع تهديد ساحة الجراحة	0	0	0	0
	نزف معتدل مع الحاجة لمصّ دم متكرر والنزف يهدّد ساحة الجراحة بعد سحب الممصّ مباشرةً	0	0	0	0
	نزف خفيف مع الحاجة لمصّ دم متكرر والنزف يهدّد ساحة الجراحة بعد سحب الممصّ ببضع دقائق	0	0	0	0
	نزف خفيف مع الحاجة لمصّ دم أحياناً دون تهديد ساحة الجراحة	3	3	8.6	12.0
	نزف خفيف دون الحاجة لمصّ دم	26	22	74.3	88.0
	لا يوجد نزف	6	0	17.1	0
	المجموع	35	25	100	100
مجموعة التخدير المتوازن	نزف شديد مع الحاجة لمصّ دم مستمر ويظهر النزف أسرع من سحبه بالممصّ مع تهديد ساحة الجراحة	2	1	6.5	3.4
	نزف معتدل مع الحاجة لمصّ دم متكرر والنزف يهدّد ساحة الجراحة بعد سحب الممصّ مباشرةً	3	4	9.7	13.8
	نزف خفيف مع الحاجة لمصّ دم متكرر والنزف يهدّد ساحة الجراحة بعد سحب الممصّ ببضع دقائق	18	16	58.1	55.2
	نزف خفيف مع الحاجة لمصّ دم أحياناً دون تهديد ساحة الجراحة	8	8	25.8	27.6
	نزف خفيف دون الحاجة لمصّ دم	0	0	0	0
	لا يوجد نزف	0	0	0	0
	المجموع	31	29	100	100



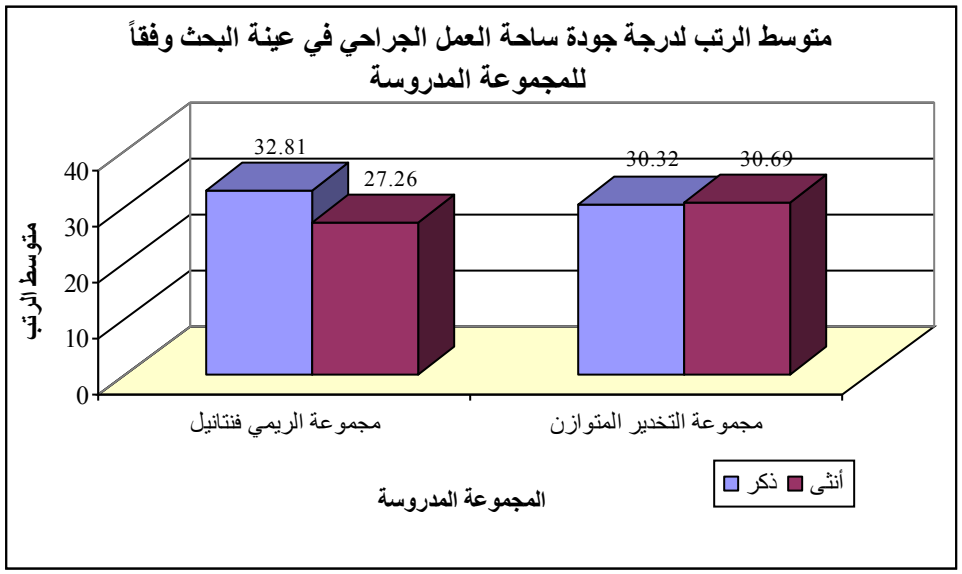
المخطط البياني (١٥-٤٠) يمثل نتائج تحديد درجة جودة ساحة العمل الجراحي في عينة البحث وفقاً لجنس المريض والمجموعة المدروسة.

د-دراسة تأثير جنس المريض في درجة جودة ساحة العمل الجراحي في عينة البحث وفقاً للمجموعة المدروسة :

الجدول (١٥-٤٩) يبين نتائج اختبار Mann-Whitney U لدراسة دلالة الفروق في تكرارات درجة جودة ساحة العمل الجراحي بين مجموعة الريمي فنتانيل ومجموعة التخدير المتوازن في عينة البحث.

المتغير المدروس	المجموعة المدروسة	جنس المريض	عدد الحالات	متوسط الرتب	قيمة U	قيمة مستوى الدلالة	دلالة الفروق
درجة جودة ساحة العمل الجراحي	مجموعة الريمي فنتانيل	ذكر	35	32.81	356.5	0.082	لا توجد فروق دالة
		أنثى	25	27.26			
	مجموعة التخدير المتوازن	ذكر	31	30.32	444.0	0.927	لا توجد فروق دالة
		أنثى	29	30.69			

يُلاحظ في الجدول (٤٩- ١٥) أن قيمة مستوى الدلالة أكبر من القيمة ٠.٠٥ (P < 0,05) مهما كانت المجموعة المدروسة ، أي أنه عند مستوى الثقة ٩٥% لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية في تكرارات درجة جودة ساحة العمل الجراحي بين مجموعة الذكور ومجموعة الإناث ، وذلك في كل من مجموعة الريمي فنتانيل ومجموعة التخدير المتوازن على حدة في عينة البحث وهذا ما يوضحه المخطط (٤١- ١٥) .



المخطط البياني (٤١-١٥) يمثل متوسط الرتب لدرجة جودة ساحة العمل الجراحي في عينة البحث وفقاً لجنس المريض والمجموعة المدروسة.

ذ-دراسة طبيعة العلاقة بين درجة جودة ساحة العمل الجراحي وكل من عمر المريض ومشعر كتلة الجسم ومدة التخدير ومدة العمل الجراحي في عينة البحث وفقاً للمجموعة المدروسة :

يُلاحظ في الجدول (٥٠- ١٥) أن قيمة مستوى الدلالة أصغر من القيمة ٠.٠٥ (P < 0,05) عند دراسة العلاقة بين درجة جودة ساحة العمل الجراحي و عمر المريض (بالسنوات) في مجموعة التخدير المتوازن ، أي أنه عند مستوى الثقة ٩٥% توجد علاقة ارتباط ذات دلالة إحصائية بين درجة

جـودة سـاحة العمـل الجراحـي وقـيم عمـر المـريض (بالسـنوات) فـي مجموعـة التخـدير المتـوازن مـن عينـة البحـث ، وبمـا أن الإشـارة الجبريـة لمعامـل الارتبـاط الموافـق كانـت موجبـة نسـتنتج أن العلاقـة الموافقـة كانـت طرديـة ، وبمـا أن القيمـة المطلقـة لمعامـل الارتبـاط الموافـق كانـت قريبـة مـن القيمـة ٠.٣ نسـتنتج أن العلاقة الموافقة كانت ضعيفة الشدة ويمكن إهمالها في عينة البحث .

أمـا بالنسـبة لبـاقي معـاملات الارتبـاط المحسـوبة فـيُلاحظ أن قيمـة مسـتوى الدلالـة أكبـر مـن القيمـة ٠.٠٥ ($0,05 > p$) ، أي أنـه عنـد مسـتوى الثقـة ٩٥% لا توجـد علاقـة ارتبـاط ذات دلالـة إحصـائية بـين درجـة جـودة سـاحة العمـل الجراحـي وكـل مـن مشـعر كتلـة الجسـم ومـدة التخـدير (بالـدقائق) ومـدة العمـل الجراحـي (بالـدقائق) مهمـا كانـت المجموعـة المدروسـة، وكـذلك لا توجـد علاقـة ارتبـاط خطيـة ذات دلالـة إحصـائية بـين درجـة جـودة سـاحة العمـل الجراحـي و عمـر المريض (بالسنوات) في مجموعة الريمي فنتانيل من عينة البحث .

الجدول (٥٠-١٥) يبين نتائج حساب قيم معاملات الارتباط بيرسون لدراسة طبيعة العلاقة بين درجة جودة ساحة العمل الجراحي وكل من عمر المريض (بالسنوات) ومشعر كتلة الجسم ومدة التخدير (بالدقائق) ومدة العمل الجراحي (بالدقائق) في عينة البحث، وذلك وفقاً للمجموعة المدروسة.

المتغير الثاني	المتغير الأول = درجة جودة ساحة العمل الجراحي							
	مجموعة الريمي فنتانيل				مجموعة التخدير المتوازن			
	عدد الحالات	قيمة معامل الارتباط	قيمة مستوى الدلالة	جهة العلاقة وشدتها	عدد الحالات	قيمة معامل الارتباط	قيمة مستوى الدلالة	جهة العلاقة وشدتها
عمر المريض (بالسنوات)	60	-0.140	0.286	.	60	0.265	0.041	+
مشعر كتلة الجسم BMI	60	-0.043	0.744	.	60	0.197	0.131	.
مدة التخدير (بالدقائق)	60	0.113	0.389	.	60	0.196	0.134	.
مدة العمل الجراحي (بالدقائق)	60	0.087	0.509	.	60	0.106	0.420	.

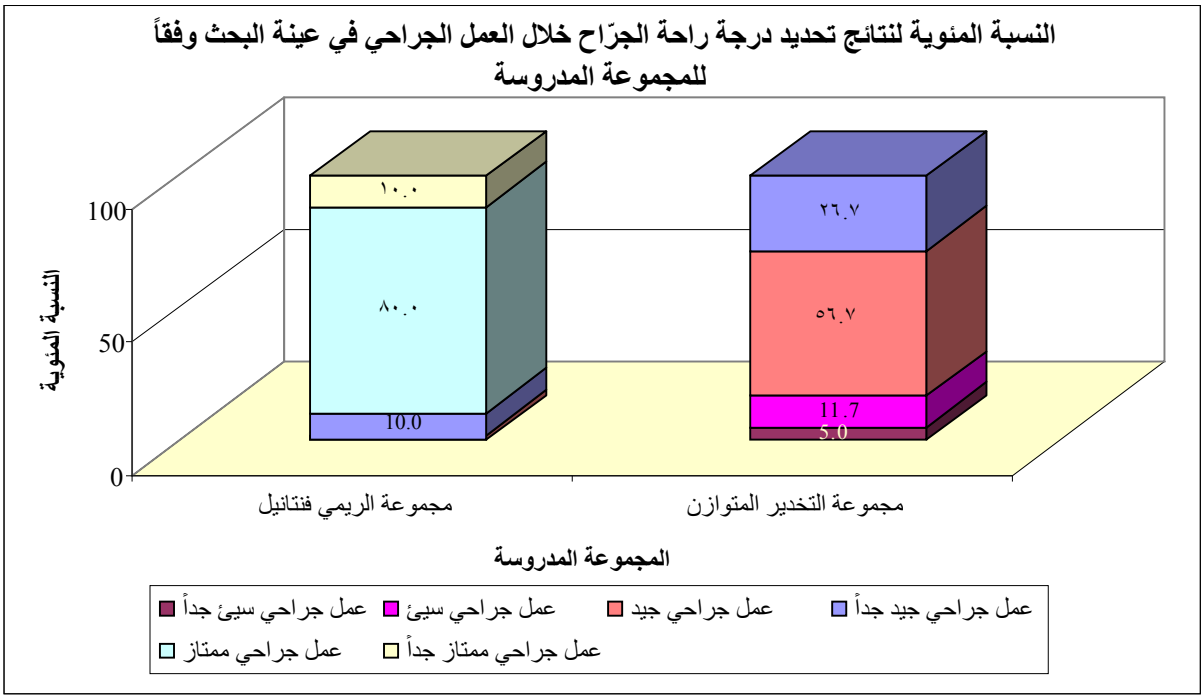
".": لا توجد علاقة ارتباط، "+": علاقة طردية ضعيفة، "++": علاقة طردية متوسطة، "+++": علاقة طردية قوية أو قوية جداً، "-" : علاقة عكسية ضعيفة، "--": علاقة عكسية متوسطة، "---": علاقة عكسية قوية أو قوية جداً

٥-دراسة درجة راحة الجراح خلال العمل الجراحي :

أ-نتائج تحديد درجة راحة الجرّاح خلال العمل الجراحي في عينة البحث وفقاً للمجموعة المدروسة :

الجدول (٥١-١٥) يبين نتائج تحديد درجة راحة الجرّاح خلال العمل الجراحي في عينة البحث وفقاً للمجموعة المدروسة.

درجة راحة الجرّاح خلال العمل الجراحي	عدد الحالات		النسبة المئوية	
	مجموعة الريمي فنتانيل	مجموعة التخدير المتوازن	مجموعة الريمي فنتانيل	مجموعة التخدير المتوازن
عمل جراحي سيئ جداً	0	3	0	5.0
عمل جراحي سيئ	0	7	0	11.7
عمل جراحي جيد	0	34	0	56.7
عمل جراحي جيد جداً	6	16	10.0	26.7
عمل جراحي ممتاز	48	0	80.0	0
عمل جراحي ممتاز جداً	6	0	10.0	0
المجموع	60	60	100	100



المخطط البياني (٤٢-١٥) يمثل نتائج تحديد درجة راحة الجرّاح خلال العمل الجراحي في عينة البحث وفقاً للمجموعة المدروسة.

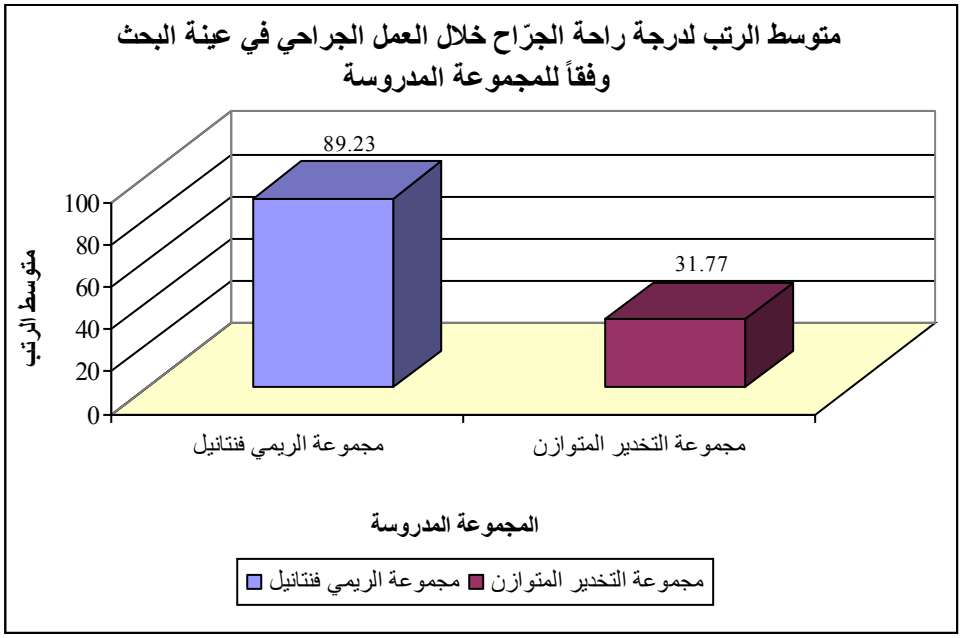
نلاحظ مما بينه الجدول (٥١- ١٥) وأظهره المخطط (٤٢- ١٥) أن درجة راحة الجراح كانت أفضل وبشكل مميز في مجموعة الريمي فنتانيل من مجموعة التخدير المتوازن ، حيث وصف العمل الجراحي في مجموعة الريمي فنتانيل بالممتاز وبنسبة مئوية ٨٠ % ، وبالممتاز جداً بنسبة ١٠,٠ % ، والجيد جداً بنسبة ١٠,٠% ، بينما وصف العمل الجراحي في مجموعة التخدير المتوازن بالجيد وبنسبة مئوية ٥٦,٧ % ، والجيد جداً بنسبة ٢٦,٧ % ، و السئ بنسبة ١١,٧ % ، وبالسئ جداً بنسبة ٥,٠ % .

ب-دراسة تأثير المجموعة المدروسة في درجة راحة الجرّاح خلال العمل الجراحي في عينة البحث :

الجدول (٥٢-١٥) يبين نتائج اختبار Mann-Whitney U لدراسة دلالة الفروق في تكرارات درجة راحة الجرّاح خلال العمل الجراحي بين مجموعة الريمي فنتانيل ومجموعة التخدير المتوازن في عينة البحث.

المتغير المدروس	المجموعة المدروسة	عدد الحالات	متوسط الرتب	قيمة U	قيمة مستوى الدلالة	دلالة الفروق
درجة راحة الجرّاح خلال العمل الجراحي	مجموعة الريمي فنتانيل	60	89.23	76.0	0.000	**توجد فروق دالة**
	مجموعة التخدير المتوازن	60	31.77			

يُلاحظ في الجدول (٥٢- ١٥) أن قيمة مستوى الدلالة أصغر بكثير من القيمة ٠.٠٥ (P < 0,05) ، أي أنه عند مستوى الثقة ٩٥% توجد فروق ذات دلالة إحصائية في تكرارات درجة راحة الجرّاح خلال العمل الجراحي بين مجموعة الريمي فنتانيل ومجموعة التخدير المتوازن في عينة البحث ، وبدراسة قيم متوسطات الرتب نستنتج أن درجة راحة الجرّاح خلال العمل الجراحي في مجموعة الريمي فنتانيل كانت أعلى وبشكل مميز منها في مجموعة التخدير المتوازن في عينة البحث وهذا ما يوضحه المخطط (٤٣- ١٥) .

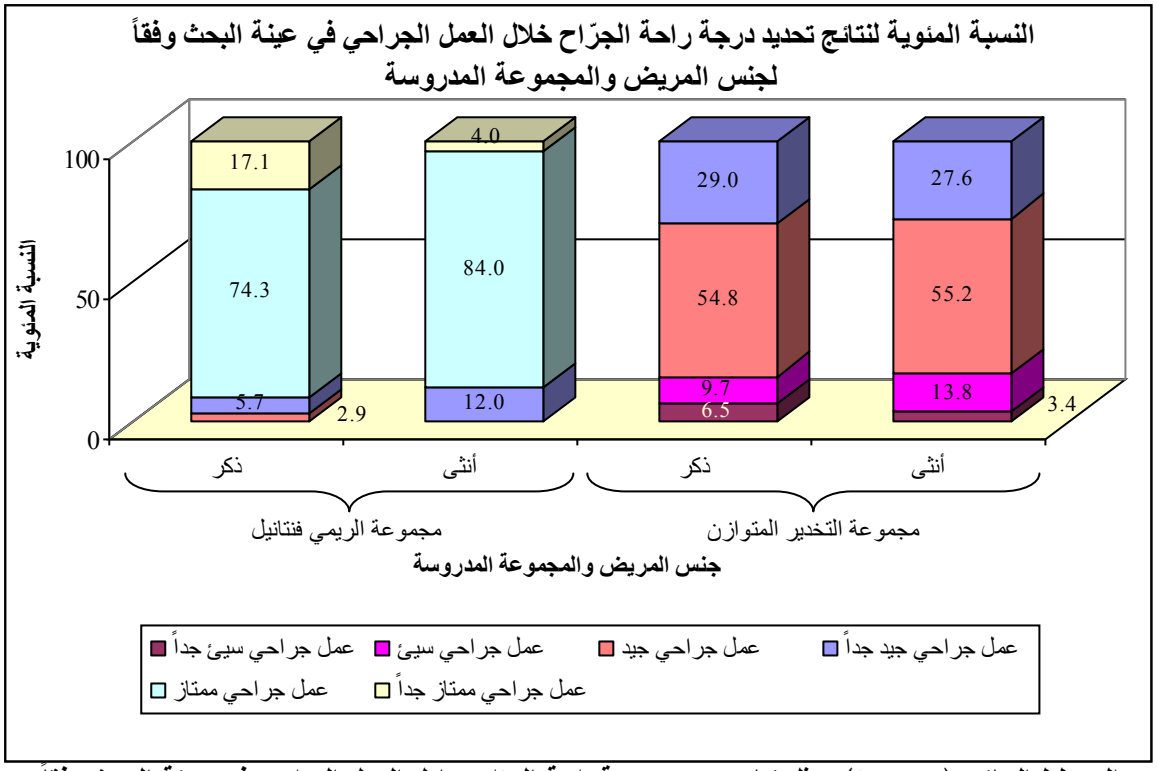


المخطط البياني (٤٣-١٥) يمثل متوسط الرتب لدرجة راحة الجرّاح خلال العمل الجراحي في عينة البحث وفقاً للمجموعة المدروسة .

ج-نتائج تحديد درجة راحة الجرّاح خلال العمل الجراحي في عينة البحث وفقاً لجنس المريض والمجموعة المدروسة :

الجدول (٥٣-١٥) يبين نتائج تحديد درجة راحة الجرّاح خلال العمل الجراحي في عينة البحث وفقاً لجنس المريض والمجموعة المدروسة.

المجموعة المدروسة	درجة راحة الجرّاح خلال العمل الجراحي	عدد الحالات		النسبة المئوية	
		ذكر	أنثى	ذكر	أنثى
مجموعة الريمي فنتانيل	عمل جراحي سيئ جداً	0	0	0	0
	عمل جراحي سيئ	0	0	0	0
	عمل جراحي جيد	1	0	2.9	0
	عمل جراحي جيد جداً	2	3	5.7	12.0
	عمل جراحي ممتاز	26	21	74.3	84.0
	عمل جراحي ممتاز جداً	6	1	17.1	4.0
	المجموع	35	25	100	100
مجموعة التخدير المتوازن	عمل جراحي سيئ جداً	2	1	6.5	3.4
	عمل جراحي سيئ	3	4	9.7	13.8
	عمل جراحي جيد	17	16	54.8	55.2
	عمل جراحي جيد جداً	9	8	29.0	27.6
	عمل جراحي ممتاز	0	0	0	0
	عمل جراحي ممتاز جداً	0	0	0	0
	المجموع	31	29	100	100



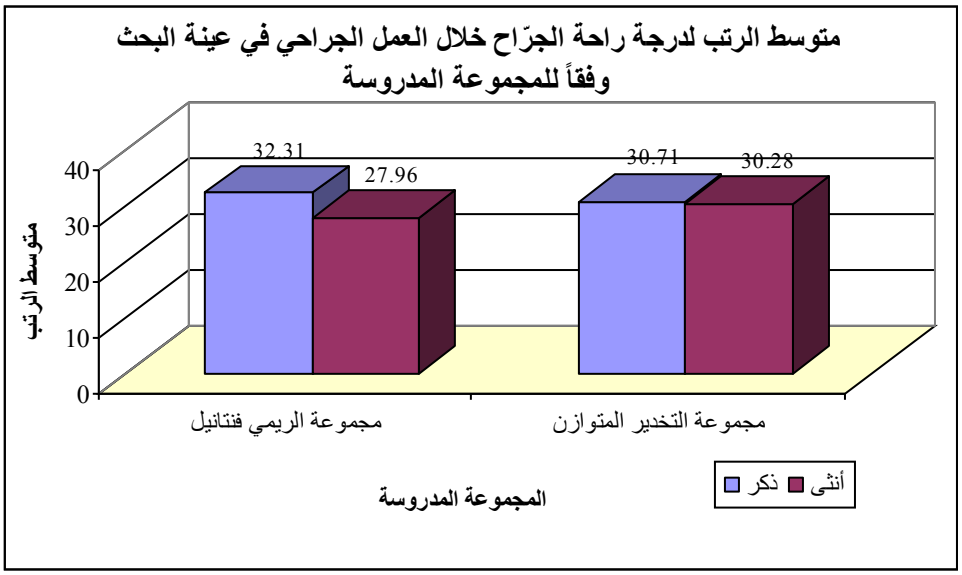
المخطط البياني (٤٤-١٥) يمثل نتائج تحديد درجة راحة الجرّاح خلال العمل الجراحي في عينة البحث وفقاً لجنس المريض والمجموعة المدروسة.

د-دراسة تأثير جنس المريض في درجة راحة الجرّاح خلال العمل الجراحي في عينة البحث وفقاً للمجموعة المدروسة :

الجدول (٥٤-١٥) يبين نتائج اختبار Mann-Whitney U لدراسة دلالة الفروق في تكرارات درجة راحة الجرّاح خلال العمل الجراحي بين مجموعة الريمي فنتانيل ومجموعة التخدير المتوازن في عينة البحث.

المتغير المدروس	المجموعة المدروسة	جنس المريض	عدد الحالات	متوسط الرتب	قيمة U	قيمة مستوى الدلالة	دلالة الفروق
درجة راحة الجرّاح خلال العمل الجراحي	مجموعة الريمي فنتانيل	ذكر	35	32.31	374.0	0.186	لا توجد فروق دالة
		أنثى	25	27.96			
	مجموعة التخدير المتوازن	ذكر	31	30.71	443.0	0.915	لا توجد فروق دالة
		أنثى	29	30.28			

يُلاحظ في الجدول (٥٤- ١٥) أن قيمة مستوى الدلالة أكبر بكثير من القيمة ٠.٠٥ (P < 0,05) مهما كانت المجموعة المدروسة ، أي أنه عند مستوى الثقة ٩٥% لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية في تكرارات درجة راحة الجرّاح خلال العمل الجراحي بين مجموعة الذكور ومجموعة الإناث ، وذلك في كل من مجموعة الريمي فنتانيل ومجموعة التخدير المتوازن على حدة في عينة البحث وهذا ما يوضحه المخطط (٤٥- ١٥) .



المخطط البياني (٤٥-١٥) يمثل متوسط الرتب لدرجة راحة الجرّاح خلال العمل الجراحي في عينة البحث وفقاً لجنس المريض والمجموعة المدروسة.

ج-دراسة طبيعة العلاقة بين درجة راحة الجرّاح خلال العمل الجراحي وكل من عمر المريض ومشعر كتلة الجسم ومدة التخدير ومدة العمل الجراحي في عينة البحث وفقاً للمجموعة المدروسة :

يُلاحظ في الجدول (٥٥- ١٥) أن قيمة مستوى الدلالة أكبر بكثير من القيمة ٠.٠٥ (P < 0,05) بالنسبة لجميع معاملات الارتباط المدروسة ، أي أنه عند مستوى الثقة ٩٥% لا توجد علاقة ارتباط ذات دلالة إحصائية بين درجة راحة الجرّاح خلال العمل الجراحي وكل من عمر المريض (بالسنوات) ومشعر

كتلة الجسم ومدة التخدير (بالدقائق) ومدة العمل الجراحي (بالدقائق) مهما كانت المجموعة المدروسة في عينة البحث.

الجدول (٥٥-١٥) يبين نتائج حساب قيم معاملات الارتباط بيرسون لدراسة طبيعة العلاقة بين درجة راحة الجرّاح خلال العمل الجراحي وكل من عمر المريض (بالسنوات) ومشعر كتلة الجسم ومدة التخدير (بالدقائق) ومدة العمل الجراحي (بالدقائق) في عينة البحث، وذلك وفقاً للمجموعة المدروسة.

المتغير الثاني	المتغير الأول = درجة راحة الجرّاح خلال العمل الجراحي							
	مجموعة الريمي فنتانيل				مجموعة التخدير المتوازن			
	عدد الحالات	قيمة معامل الارتباط	قيمة مستوى الدلالة	جهة العلاقة وشدتها	عدد الحالات	قيمة معامل الارتباط	قيمة مستوى الدلالة	جهة العلاقة وشدتها
عمر المريض (بالسنوات)	60	-0.144	0.272	.	60	0.237	0.069	.
مشعر كتلة الجسم BMI	60	-0.018	0.890	.	60	0.166	0.205	.
مدة التخدير (بالدقائق)	60	0.064	0.625	.	60	0.229	0.078	.
مدة العمل الجراحي (بالدقائق)	60	0.045	0.734	.	60	0.147	0.264	.

".": لا توجد علاقة ارتباط، "+": علاقة طردية ضعيفة، "++": علاقة طردية متوسطة، "+++": علاقة طردية قوية أو قوية جداً، "-" : علاقة عكسية ضعيفة، "--": علاقة عكسية متوسطة، "---": علاقة عكسية قوية أو قوية جداً

٦-دراسة زمن الإنباب :

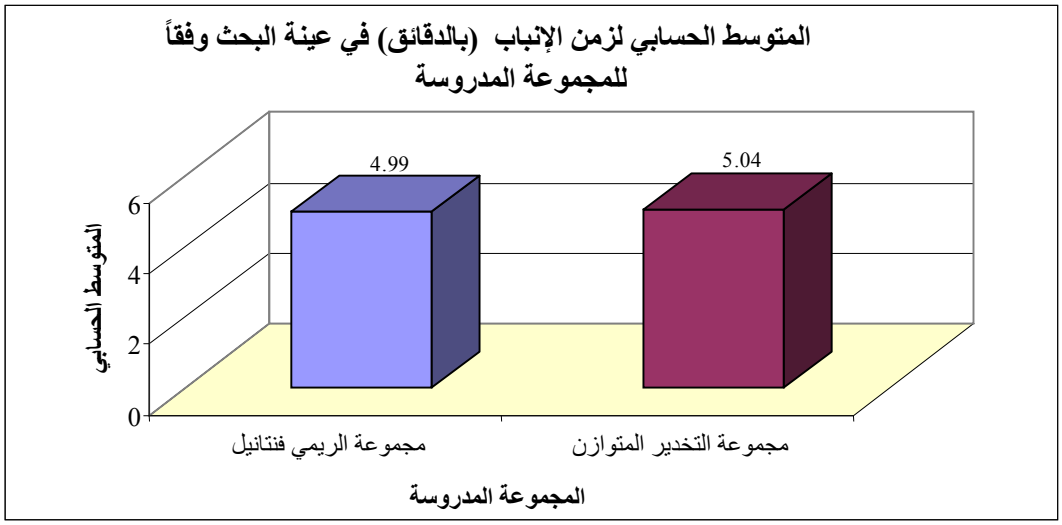
أ-دراسة تأثير المجموعة المدروسة في زمن الإنباب (بالدقائق) في عينة البحث :

الجدول (٥٦-١٥) يبين نتائج اختبار T ستيودنت للعينات المستقلة لدراسة دلالة الفروق في متوسط زمن الإنباب (بالدقائق) بين مجموعة الريمي فنتانيل ومجموعة التخدير المتوازن في عينة البحث.

المتغير المدروس	المجموعة المدروسة	عدد الحالات	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الحد الأدنى	الحد الأعلى	قيمة t المحسوبة	قيمة مستوى الدلالة	دلالة الفروق
زمن الإنباب (بالدقائق)	مجموعة الريمي فنتانيل	60	4.99	0.52	4.1	6	-0.534	0.594	لا توجد فروق دالة
	مجموعة التخدير المتوازن	60	5.04	0.55	4.15	6.1			

نُلاحظ في الجدول (٥٦- ١٥) أن قيمة مستوى الدلالة أكبر بكثير من القيمة ٠.٠٥ (P > 0,05) ، أي أنه عند مستوى الثقة ٩٥% لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية في متوسط زمن الإنباب (بالدقائق) بين مجموعة الريمي

فنتانيل ومجموعة التخدير المتوازن في عينة البحث وهذا ما يوضحه المخطط (٤٦- ١٥) .



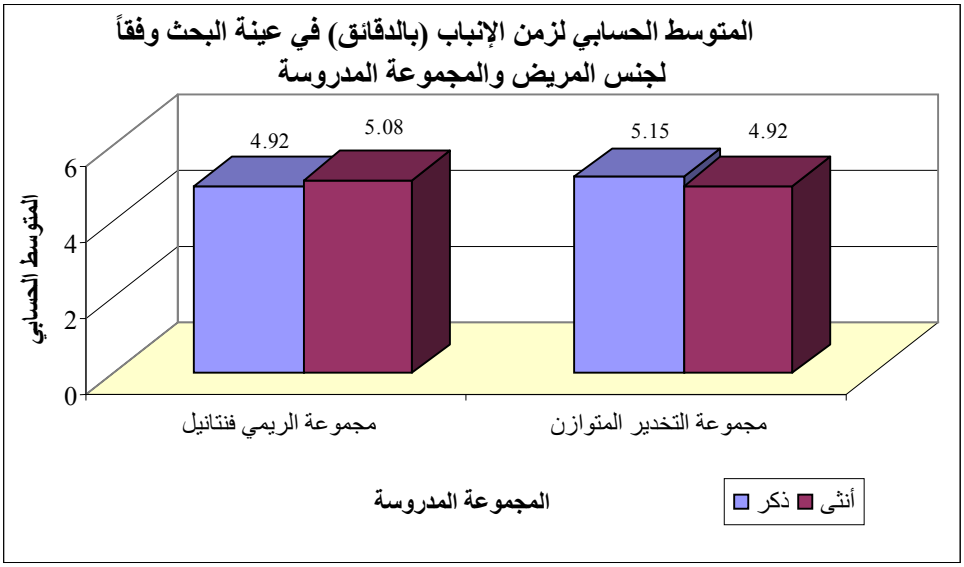
المخطط البياني (4) يمثل المتوسط الحسابي لزمن الإنباب (بالدقائق) في عينة البحث وفقاً للمجموعة المدروسة.

ب-دراسة تأثير جنس المريض في زمن الإنباب في عينة البحث وفقاً للمجموعة المدروسة والفترة الزمنية المدروسة :

الجدول (٥٧-١٥) يبين نتائج اختبار T ستيودنت للعينات المستقلة لدراسة دلالة الفروق في متوسط زمن الإنباب (بالدقائق) بين مجموعة الذكور ومجموعة الإناث في عينة البحث، وذلك وفقاً للمجموعة المدروسة والفترة الزمنية المدروسة

المتغير المدروس = زمن الإنباب (بالدقائق)، المجموعة المدروسة = مجموعة الريمي فنتانيل									
المجموعة المدروسة	جنس المريض	عدد الحالات	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الحد الأدنى	الحد الأعلى	قيمة t المحسوبة	قيمة مستوى الدلالة	دلالة الفروق
مجموعة الريمي فنتانيل	ذكر	35	4.92	0.43	4.2	5.35	-1.167	0.248	لا توجد فروق دالة
	أنثى	25	5.08	0.63	4.1	6			
مجموعة التخدير المتوازن	ذكر	31	5.15	0.51	4.15	6.1	1.630	0.109	لا توجد فروق دالة
	أنثى	29	4.92	0.58	4.15	6.05			

يُلاحظ في الجدول (٥٧- ١٥) أن قيمة مستوى الدلالة أكبر بكثير من القيمة ٠.٠٥ (P > 0,05) مهما كانت المجموعة المدروسة ، أي أنه عند مستوى الثقة ٩٥% لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية في متوسط زمن الإنباب بين مجموعة الذكور ومجموعة الإناث ، وذلك في كل من مجموعة الريمي فنتانيل ومجموعة التخدير المتوازن على حدة في عينة البحث وهذا ما يوضحه المخطط (٤٧- ١٥) .



المخطط البياني (٤٧-١٥) يمثل المتوسط الحسابي لزمن الإنباب (بالدقائق) في عينة البحث وفقاً لجنس المريض والمجموعة المدروسة والفترة الزمنية المدروسة.

ج-دراسة طبيعة العلاقة بين زمن الإنباب وكل من عمر المريض ومشعر كتلة الجسم ومدة التخدير ومدة العمل الجراحي في عينة البحث وفقاً للمجموعة المدروسة :

يُلاحظ في الجدول (٥٨- ١٥) أن قيمة مستوى الدلالة أكبر من القيمة ٠.٠٥ (p > 0,05) بالنسبة لجميع معاملات الارتباط المحسوبة ، أي أنه عند مستوى الثقة ٩٥% لا توجد علاقة ارتباط خطية ذات دلالة إحصائية بين زمن الإنباب وكل من عمر المريض (بالسنوات) ومشعر كتلة الجسم ومدة

التخـــدير (بالـــدقائق) ومـــدة العمـــل الجراحـــي (بالـــدقائق) مهمـــا كانـــت المجموعـــة المدروسة في عينة البحث.

الجدول (٥٨-١٥) يبين نتائج حساب قيم معاملات الارتباط بيرسون لدراسة طبيعة العلاقة بين زمن الإنباب وكل من عمر المريض (بالسنوات) ومشعر كتلة الجسم ومدة التخدير (بالدقائق) ومدة العمل الجراحي (بالدقائق) في عينة البحث، وذلك وفقاً للمجموعة المدروسة.

المتغير الثاني	المتغير الأول = زمن الإنباب (بالدقائق)							
	مجموعة الريمي فنتانيل				مجموعة التخدير المتوازن			
	عدد الحالات	قيمة معامل الارتباط	قيمة مستوى الدلالة	جهة العلاقة وشدتها	عدد الحالات	قيمة معامل الارتباط	قيمة مستوى الدلالة	جهة العلاقة وشدتها
عمر المريض (بالسنوات)	60	-0.066	0.618	.	60	0.153	0.243	.
مشعر كتلة الجسم BMI	60	0.108	0.410	.	60	0.105	0.423	.
مدة التخدير (بالدقائق)	60	0.031	0.816	.	60	0.015	0.912	.
مدة العمل الجراحي (بالدقائق)	60	0.019	0.886	.	60	-0.113	0.392	.

".": لا توجد علاقة ارتباط، "+": علاقة طردية ضعيفة، "++": علاقة طردية متوسطة، "+++": علاقة طردية قوية أو قوية جداً، "-" : علاقة عكسية ضعيفة، "--": علاقة عكسية متوسطة، "---": علاقة عكسية قوية أو قوية جداً

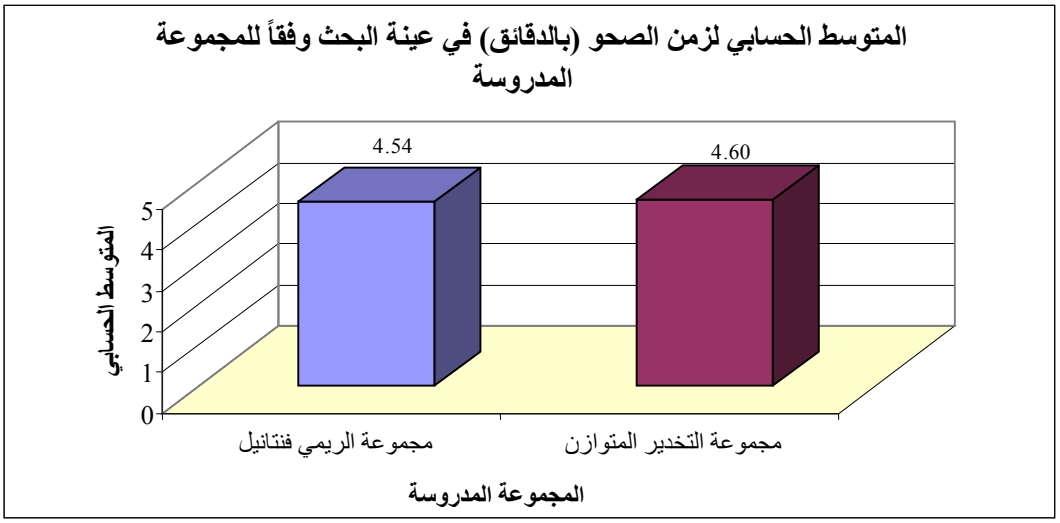
٧-دراســة زمــن الصــحو(زمــن الحصــول علــى ٩ درجــات أو أكثــر وفقــاً لمقياس Aldert) :

أ-دراسة تأثير المجموعة المدروسة في زمن الصحو في عينة البحث :

الجدول (٥٩-١٥) يبين نتائج اختبار T ستيودنت للعينات المستقلة لدراسة دلالة الفروق في متوسط زمن الصحو (بالدقائق) بين مجموعة الريمي فنتانيل ومجموعة التخدير المتوازن في عينة البحث.

المتغير المدروس	المجموعة المدروسة	عدد الحالات	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الحد الأدنى	الحد الأعلى	قيمة t المحسوبة	قيمة مستوى الدلالة	دلالة الفروق
زمن الصحو (بالدقائق)	مجموعة الريمي فنتانيل	60	4.54	0.50	3.5	5.4	-0.682	0.496	لا توجد فروق دالة
	مجموعة التخدير المتوازن	60	4.60	0.51	3.5	5.4			

يُلاحظ في الجدول (٥٩- ١٥) أن قيمة مستوى الدلالة أكبر بكثير من القيمة ٠.٠٠٥(p < 0,05) ، أي أنه عند مستوى الثقة ٩٥% لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية في متوسط زمن الصحو بين مجموعة الريمي فنتانيل ومجموعة التخدير المتوازن في عينة البحث وهذا ما يوضحه المخطط (٤٨- ١٥) .



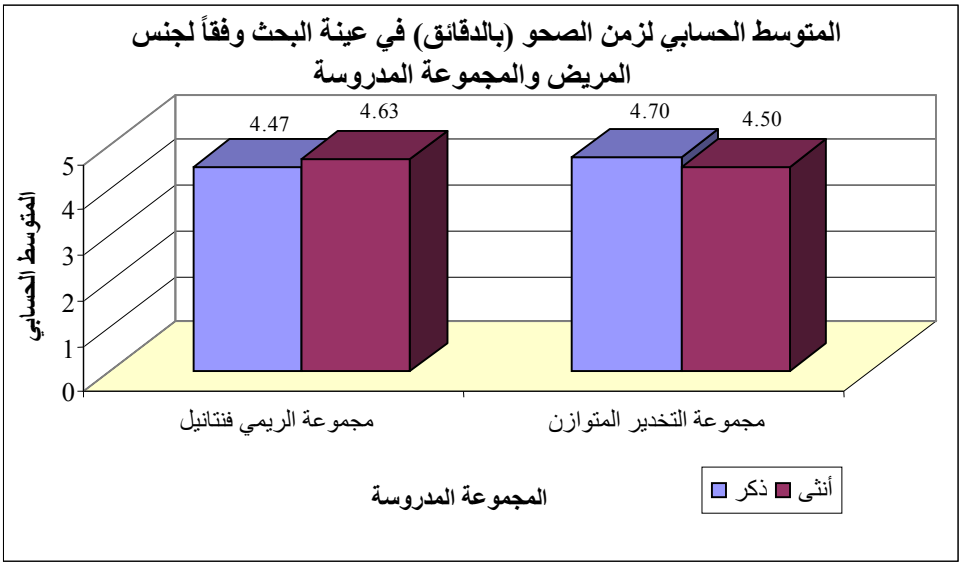
المخطط البياني (٤٨-١٥) يمثل المتوسط الحسابي لزمن الصحو (بالدقائق) في عينة البحث وفقاً للمجموعة المدروسة.

ب-دراسة تأثير جنس المريض في زمن الصحو في عينة البحث وفقاً للمجموعة المدروسة والفترة الزمنية المدروسة :

الجدول (٦٠-١٥) يبين نتائج اختبار T ستيودنت للعينات المستقلة لدراسة دلالة الفروق في متوسط زمن الصحو(بالدقائق) بين مجموعة الذكور ومجموعة الإناث في عينة البحث، وذلك وفقاً للمجموعة المدروسة والفترة الزمنية المدروسة.

المتغير المدروس = زمن الصحو (بالدقائق)، المجموعة المدروسة = مجموعة الريمي فنتانيل									
المجموعة المدروسة	جنس المريض	عدد الحالات	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الحد الأدنى	الحد الأعلى	قيمة t المحسوبة	قيمة مستوى الدلالة	دلالة الفروق
مجموعة الريمي فنتانيل	ذكر	35	4.47	0.45	3.55	5.15	-1.290	0.202	لا توجد فروق دالة
	أنثى	25	4.63	0.55	3.5	5.4			
مجموعة التخدير المتوازن	ذكر	31	4.70	0.50	3.5	5.4	1.534	0.130	لا توجد فروق دالة
	أنثى	29	4.50	0.50	3.5	5.35			

يُلاحظ في الجدول (٦٠- ١٥) أن قيمة مستوى الدلالة أكبر بكثير من القيمة ٠.٠٠٥ (0,05 > P) مهما كانت المجموعة المدروسة ، أي أنه عند مستوى الثقة ٩٥% لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية في متوسط زمن الصحو بين مجموعة الذكور ومجموعة الإناث ، وذلك في كل من مجموعة الريمي فنتانيل ومجموعة التخدير المتوازن على حدة في عينة البحث وهذا ما يوضحه المخطط (٤٩- ١٥) .



المخطط البياني (٤٩-١٥) يمثل المتوسط الحسابي لزمن الصحو (بالدقائق) في عينة البحث وفقاً لجنس المريض والمجموعة المدروسة والفترة الزمنية المدروسة.

ج-دراسة طبيعة العلاقة بين زمن الصحو وكل من عمر المريض ومشعر كتلة الجسم ومدة التخدير ومدة العمل الجراحي في عينة البحث وفقاً للمجموعة المدروسة :

يُلاحظ في الجدول (٦١- ١٥) أن قيمة مستوى الدلالة أكبر من القيمة ٠.٠٥ (0,05 > P) بالنسبة لجميع معاملات الارتباط المحسوبة ، أي أنه عند مستوى الثقة ٩٥% لا توجد علاقة ارتباط خطية ذات دلالة إحصائية بين قيم زمن الصحو وكل من عمر المريض (بالسنوات) ومشعر كتلة الجسم ومدة

التخـدير (بالـدقائق) ومـدة العمـل الجراحـي مهمـا كانـت المجموعـة المدروسـة فـي عينة البحث .

الجدول (٦١-١٥) يبين نتائج حساب قيم معاملات الارتباط بيرسون لدراسة طبيعة العلاقة بين زمن الصحو وكل من عمر المريض (بالسنوات) ومشعر كتلة الجسم ومدة التخدير (بالدقائق) ومدة العمل الجراحي (بالدقائق) في عينة البحث، وذلك وفقاً للمجموعة المدروسة.

المتغير الثاني	المتغير الأول = زمن الصحو (بالدقائق)							
	مجموعة الريمي فنتانيل				مجموعة التخدير المتوازن			
	عدد الحالات	قيمة معامل الارتباط	قيمة مستوى الدلالة	جهة العلاقة وشدتها	عدد الحالات	قيمة معامل الارتباط	قيمة مستوى الدلالة	جهة العلاقة وشدتها
عمر المريض (بالسنوات)	60	0.023	0.861	.	60	0.172	0.189	.
مشعر كتلة الجسم BMI	60	0.114	0.386	.	60	0.093	0.478	.
مدة التخدير (بالدقائق)	60	-0.010	0.937	.	60	0.016	0.905	.
مدة العمل الجراحي (بالدقائق)	60	0.005	0.973	.	60	-0.118	0.371	.

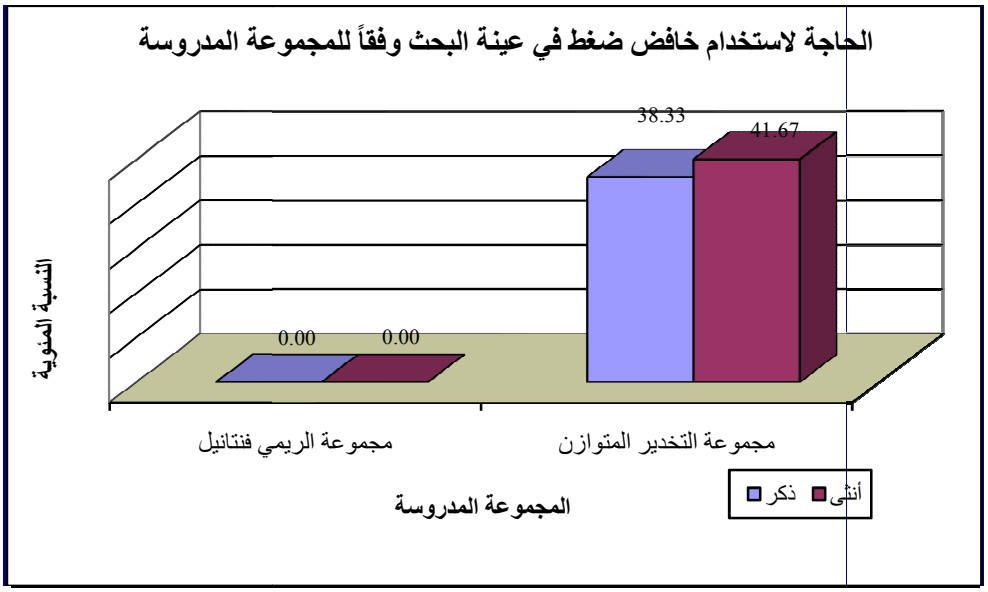
".": لا توجد علاقة ارتباط، "+": علاقة طردية ضعيفة، "++": علاقة طردية متوسطة، "+++": علاقة طردية قوية أو قوية جداً، "-" : علاقة عكسية ضعيفة، "--": علاقة عكسية متوسطة، "---": علاقة عكسية قوية أو قوية جداً

٨- الحاجة لاستخدام خافض ضغط (النيتروغليسرين) :

الجدول (٦٢-١٥) يبين النسبة المئوية لاستخدام خافض ضغط في عينة البحث وفقاً للمجموعة المدروسة

المتغير المدروس	المجموعة المدروسة	جنس المريض	عدد الحالات	النسبة المئوية
الحاجةلاستخدام خافض ضغط	مجموعة الريمي فنتانيل	ذكر	0	0.00
		أنثى	0	0.00
	مجموعة التخدير المتوازن	ذكر	23	38.33
		أنثى	25	41.67

نلاحظ من الجدول (٦٢-١٥) أنه تم استخدام خافض ضغط إضافي عند ٤٨ مريض في مجموعة التخدير المتوازن وبنسبة مئوية ٨٠ % توزعت (٢٥ أنثى بنسبة ٤١,٦٧ % ، ٢٣ ذكر بنسبة ٣٨,٨ %) ، بينما لم نحتاج إلى استخدام خافض ضغط إضافي في مجموعة الريمي فنتانيل عند أي مريض ٠,٠٠% ، وهذا مايوضحه المخطط (٥٠-١٥) .



المخطط البياني (٥٠-١٥) يمثل النسبة المئوية لاستخدام خافض ضغط في عينة البحث وفقاً للمجموعة المدروسة

مناقشة النتائج الاحصائية :

١- أمكن تحليل بيانات ١٢٠ مريض ، تم فرزهم بشكل عشوائي ، لم تظهر البيانات العامة فروقاً إحصائية من حيث الصفات العامة (الجنس العمر ، الطول ، الوزن ، BMI) و نوع العمل الجراحي بين المجموعتين .

فمن خلال نتائج الدراسة كان عدد الذكور أكثر من عدد الإناث ٥٤/٦٦ توزعوا بشكل متقارب بين جنسي المجموعتين و بعمر وسطي (٣٣,٨ ± ٨,٣) سنة وبشكل متقارب في المجموعتين ، ولم يكن هناك فرق في BMI بين المجموعتين $p > 0,05$ حيث بلغت (٢٤,٩٩ ± ٣,٥) .

ولم يكن هناك فرق في نوع العمل الجراحي بين المجموعتين حيث كان العمل الجراحي الأكثر شيوعاً داء السليلات المنتشر وبنسبة ٤٥,٨ % وبشكل متقارب بين المجموعتين .

٢- لم يكن هناك فروق إحصائية في قيم الضغط الشرياني الوسطي التي تم الوصول إليها أثناء فترة هبوط الضغط في المجموعتين $P > 0,05$ ، و كانت قيم الضغط الشرياني الوسطي أثناء فترة هبوط الضغط أقل بشكل واضح من القيم القاعدية قبل بدء التخدير في المجموعتين ، وكانت نسبة التغير في الضغط الوسطي عن القيم القاعدية أكبر في مجموعة الريمي فنتانيل من مجموعة التخدير المتوازن $P < 0,05$.

٣- بينما لوحظ فروقاً إحصائية في قيم النبض خلال فترة التخدير بين المجموعتين $P < 0,05$ ، حيث كانت قيم النبض أقل في مجموعة الريمي فنتانيل(٥٩ ± ٣,٧٠) ضربة / دقيقة من مجموعة التخدير المتوازن (٧٨ ± ٤,٣٢) ضربة / دقيقة .

٤- تُظهر التحاليل فرقاً إحصائياً هاماً في الظروف الجراحية لدى مقارنة المجموعتين (مجموعة الريمي فنتانيل ، مجموعة التخدير المتوازن) $P < 0,05$ سواء بالنسبة للرؤيا وجودة ساحة العمل الجراحي ، أو بكمية

النـزف أثنـاء الجراحـة ، أو بدرجـة راحـة الجـراح علـى الـرغم مـن الوصـول إلـى الضغط الشرياني الوسطي المطلوب في المجموعتين .

حيث تظهر النتائج تحسناً كبيراً وملحوظاً في الظروف الجراحية خلال جراحة الجيوب التنظيرية في مجموعة الريمي فنتانيل مقارنة مع مجموعة التخدير المتوازن ، حيث كانت درجة جودة ساحة العمل الجراحي أفضل بكثير في مجموعة الريمي فنتانيل ١(٠-٢) ، مقابل ٣(٢-٥) في مجموعة التخدير المتوازن $P < 0,05$.

كما كانت كمية النزف أقل وبشكل ملحوظ في مجموعة الريمي فنتانيل من مجموعة التخدير المتوازن حيث بلغ متوسط النزف (٨٠,١٧ ± ٢٥,٧٤) مل في مجموعة الريمي فنتانيل ، مقابل (١٧١,٥٠ ± ٣٧,٥٤) مل في مجموعة التخدير المتوازن $P < 0,05$.

كما لوحظ أن درجة راحة الجراح كانت أفضل وبشكل مميز في مجموعة الريمي فنتانيل من مجموعة التخدير المتوازن $P < 0,05$ ، حيث وصف العمل الجراحي في مجموعة الريمي فنتانيل بالممتاز وبنسبة مئوية ٨٠ % وبالممتاز جداً بنسبة ١٠,٠ % ، والجيد جداً بنسبة ١٠,٠ % ، بينما وصف العمل الجراحي في مجموعة التخدير المتوازن بالجيد وبنسبة مئوية ٥٦,٧ %، والجيد جداً بنسبة ٢٦,٧ % ، و السئ بنسبة ١١,٧ % ، وبالسئ جداً بنسبة ٥,٠ % .

٥- تم الوصول إلى الضغط الشرياني الوسطي المراد عند جميع المرضى في مجموعة الريمي فنتانيل باستخدام الجرعات التخديرية المسموح بها دون الحاجة إلى خافض ضغط إضافي ، بينما احتجنا إلى استخدام خافض ضغط إضافي (النيتروغليسرين) عند ٤٨ مريضاً (٢٣ ذكر بنسبة ٣٨,٣٣ % ، ٢٥ أنثى بنسبة ٤١,٦٧ %) في مجموعة التخدير المتوازن أي بنسبة مئوية ٨٠ % رغم استخدام الجرعات التخديرية المسموح بها .

٦- لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية في متوسط زمن الإنباب (بالدقائق) بين مجموعة الريمي فنتانيل ومجموعة التخدير المتوازن P > 0,05 ، كما أنه لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية في متوسط زمن الصحو (أي الحصول على تسع درجات أو أكثر لمقياس Alderte) بين مجموعة الريمي فنتانيل ومجموعة التخدير المتوازن P > 0,05 .

الخلاصة والاستنتاج :

يسمح استخدام الريمي فنتانيل أثناء تخدير عمليات جراحة الجيوب التنظيرية في مجموعة الريمي فنتانيل بخفض معتدل ومضبوط للضغط الشرياني بدون الحاجة لاستخدام خافضات ضغط إضافية .

أمكن الوصول إلى السويات نفسها للضغط الشرياني باستخدام الفنتانيل وبدون استخدام الريمي فنتانيل أثناء تخدير عمليات جراحة الجيوب التنظيرية في مجموعة التخدير المتوازن مع الحاجة إلى استخدام خافضات ضغط إضافية عند أكثر من ثلثي المرضى (٨٠%) .

على الرغم من الوصول إلى المستوى نفسه للضغط الشرياني الوسطي المطلوب في المجموعتين ، تم تقييم الظروف الجراحية في مجموعة الريمي فنتانيل بأنها أفضل من مجموعة التخدير المتوازن من قبل جراحي الأذن والأنف والحنجرة . بالإضافة إلى ذلك هناك ميل إلى تقليل كمية النزف أثناء الجراحة وبشكل ملحوظ في مجموعة الريمي فنتانيل مقارنة مع مجموعة التخدير المتوازن . ولم يكن هناك اختلاف في نوعية الشفاء بعد العمل الجراحي بين المجموعتين .

التوصيات :

١- التوصية باستخدام الريمي فنتانيل كدواء خافض للضغط الشرياني بالإضافة إلى كونه مسكن ألم مركزي ، أفضل من استخدام دوائين إحداهما مسكن ألم وآخر خافض للضغط الشرياني .

٢- إجراء دراسات مستقبلية عديدة على الريمي فنتانيل وقدرته على خفض الضغط المضبوط وتوسيعها لتشمل الإختصاصات الجراحية الأخرى مثل الجراحة العصبية وجراحة الأوعية والجراحة الصدرية وجراحة التجميل .

٣- إجراء دراسة مستقبلية تبين الجدوى الإقتصادية للريمي فنتانيل عند استخدامه في خفض الضغط المضبوط مقارنة مع خافضات الضغط وخاصة في العمليات الجراحية الطويلة .

٤- استخدام تقنية التسريب المضبوط الهدف لتسريب الريمي فنتانيل حيث بينت الدراسات العالمية المختلفة أنه يوفر اِستقراراً أكبر في الديناميكية الدموية أثناء العمل الجراحي بالإضافة إلى الميزات التالية :

- الوصول إلى تحقيق السيطرة العلاجية بشكل أكبر .
- تقليل خطر الوصول إلى التراكيز السامة .
- التقليل من الأعراض الجانبية غير المرغوب بها .
- تقصير وقت الإقامة في غرفة الانعاش .

٥- تحضير المرضى بشكل جيد قبل العمل الجراحي لإنقاص قلق المريض وبالتالي تخفيف إفراز الكاتيكولامينات .

المقارنة مع بعض الدراسات العالمية :

■ في دراسة قام بها Gozde Bumin Aydin Ozlu , Hale Alacakir , Mustafa Aksoy أجريت في عام ٢٠٠٨ .

وهي بعنوان خفض الضغط المضبوط (الريمي فنتانيل أو الإزمولول) خلال عمليات جراحة الأذن الوسطى

وكانت النتيجة أن الريمي فنتانيل كان أفضل في توفير ظروف جراحية جيدة ومستقرة وموثوقة من حيث الجودة في ساحة الجراحة، وتوفير تخفيض ضغط ملائم .

■ في دراسة قام بها K KAYGUSUS, AYILDIRIM, I OZDEMIR KOL, GURGERY, C MIMAROGLU

أجريت عام ٢٠٠٨ وهي بعنوان التخدير منخفض الضغط باستخدام الريمي فنتانيل مع الديسفلوران أو الإيزفلوران في عمليات الأذن الوسطى أو عمليات جراحة الجيوب التنظيرية .

وكانت النتيجة أن الريمي فنتانيل له القدرة على تأمين ظروفاً جراحية جيدة و ساحة عمل جراحي قليلة النزف عند مشاركته مع الديسفلوران أو الإيزوفلوران وبشكل متساوٍ.

■ في دراسة قام بها A. Mastella L. Moscillo M. De Luca E. Manolaفي عام ٢٠٠٥

وهي بعنوان استخدام الريمي فنتانيل والسوفنتانيل في جراحة الجيوب التنظيرية لتحسين الظروف الجراحية .

وكانت النتيجة أن جودة ساحة العمل الجراحي في مجموعة الريمي فنتانيل أفضل منها في مجموعة السوفنتانيل ، كما أن كمية النزف كانت أ قل في

مجموعة الريمي فنتانيل منها في مجموعة السوفنتانيل وكلاهما تفضل على مجموعة الفنتانيل . ولم يكن هناك اختلاف في هبوط الضغط الشرياني الذي تم الوصول إليه في المجموعات الثلاث .

■ في دراسة عام ٢٠١٠ قام بها

Sameh M. Ragab, MSc, MD, FRCS,and Maher Z. Hassanin, MSc,MD

وهي بعنوان تحسين ساحة العمل الجراحي في جراحة الجيوب التنظيرية الوظيفية عند الأطفال .

وكانت النتيجة أن تحسين جودة الساحة الجراحية وتوفير جراحة جيوب تنظيرية قليلة النزف عند الأطفال ناجحاً باستخدام الريمي فنتانيل مع البروبوفول ،و يعد مفضلاً على التخدير المتوازن حتى مع باستخدام خافضات الضغط الممكنة مثل الإيزمولول . وتعد كلتا التقنيتين آمنة وفعالة في تحريض انخفاض ضغط مضبوط عند الأطفال .

■ في دراسة عام ٢٠٠٣ قام بها

Leopold H. J. Eberhart , MD; Benedikt J. Folz, MD; Hinnerk Wulf , MD; Gotz Geldner , MD

وهي بعنوان التخدير الوريدي ودوره في توفير ظروف جراحية مثالية أثناء جراحة الجيوب التنظيرية .

وكانت النتيجة أن التخدير الوريدي باستخدام البربوفول والريمي فنتانيل يوفر ظروفاً جراحية أفضل مقارنة بالتخدير باستخدام الإيزوفلوران والفنتانيل .

■ في دراسة عام ١٩٩٨ قام بها

PaulF Dajun Song , MD, PhD , Charles W. Whitten , MD Paulf and White ,PhD, MD, FAN ZCA

وهـي بعنـوان مقارنـة فعاليـة الريمـي فنتانيـل والفنتانيـل فـي تخفيـف ردود الفعـل الهيموديناميكيـة المرافقـة للتنبيـب الرغـامي أو التنظيـر الحنجـري أو غيرهـا مـن الإجراءات الجراحية قصيرة الأمد و التي تترافق مع تبدلات هيموديناميكية .

وتبـين مـن الدراسـة أن تسـريب الريمـي فنتانيـل هـو أكثـر فعاليـة مـن إعطـاء الفنتانيل كجرعة مباشرة .

عنوان الدراسة	المجلة	الباحثون	تاريخ الدراسة
Controlled Hypotension Remifentanil or Esmolol during tympanoplasty	The Mederranean Journal of Otology	Gozde Bumin Aydin Ozlu, Hale Alacakir, Mustafa Aksoy	٢٠٠٨
Hypotensive anaesthesia With Remifentanil or isoflurane in tympan-Oplasty or endoscopic sinus surgery	The Journal Of Laryngology &Otology	K KAYGUSUS, AYILDIRIM,I OZDEMIR KOL, S GURGERY, C MIMAROGLU	٢٠٠٨
Using Remifentanil and Sufentanil inFunctional Endoscopic Sinus Surge-ry to improve Surgical condition		M . Manola E. De Luca L. Moscillo A. Mastella	٢٠٠٥
Optimizing the surgical Field in pediatric functi-onal endoscopic sinus surgery: Anew evidence -based approach	ORIGINAL RESEARCH -PEDIATRIC OTOLARY-NGOLOGY	Sameh M. Ragab, MSc,MD, FRCS, and Maher Z. Hassanin, MSc,MD	٢٠١٠
Intervenous Anesthesia Provides Optimal Surgic-al conditions during Mi-croscopic and Endosco-pic Sinus Surgery	Leopold H.J. Eberhart,MD Benedikt J. Folz,MD; Hinnerk Wulf,MD; Gotz Geldener,MD		2003

المراجع :

1-Doi M, Gajraj RJ, Mantzaridis H, Kenny GN. Relationship between calculated blood concentration of propofol and electrophysiological variables during emergenc from anaesthesia: comparision of bispectral index, spectral edge frequency, median frequency and auditory evoked potential index. Br J Anaesth 1997; 78: 180-4 .

2-Corssen G, Reves JG, Stanley T: Intravenous Anesthesia and Analgesia. Philadelphia, Lea& Febiger,1988.

3-Schwilden H: Ageneral method for calculating the dosage scheme in linear pharmacokinetics. Eur J Clin pharmacol 20:379-386, 1981.

4-Reves JG, Sheppard LC, Wallach R, et al: Therapeutic uses of sodium nitroprusside and an automated method of admilnistration . Int Anesthesiol Clin 16:51-88,1978.

5-Meline LJ, Westenskow DK, Pace NL, et al: Computer-controlled regulation of sodium nitroprusside infusion. Anesth Analg 64:38,1985.

6-Reid JA, Kenny GN: Evaluation of closed-loop control of arterial pressur e after cardiopulmonary bypass. Br J Anaesth 59:247-255,1987.
7-Grosmaire EK: Computer-controlled sodium nitroprussid infusions in patients after cardiac surgery. Heart Lung 21:214,1992.

8-de Vries JW, Ros HH, Booij LH: Infusion of vecuronium controlled by aclosed-loop system. Br J Anaesth 58:1100-1103,1986.

9-Olkkola KT, Schwilden H: Quantitation of the ineraction between atracurium and succinylcholine using closed-loop feedback control of infusion of atracurium. Anesthesiology 73:614-618,1990.

10-O'Hara DA, Derbyshire GJ, Overdyk FJ, et al: Closed-loop infusion of atracurium with four different anesthetic techniques. Anesthesiology 74:258-263,1991.

11-Schwilden H: Ageneral method for calculating the dosage scheme in linear pharmacokinetics .Eur J Clin pharmacol. 20:379-386,1981.

12-Schwilden H, Schuttler J, Stoekel H: Pharmacokinetics as applied to total intravenous anaesthesia: Theoreticalconsiderations. Anaesthesia 38(Suppl):51-52,1983.

13-Schwilden H: Ageneral method for calculating the dosage scheme in linear pharmacokinetics.Eur J Clin pharmacol 20:379,1981.

14-Shafer SL, Varvel JR, Aziz N et al: Pharmacokinetics of fentanyl administered bycomputer-controlled infusion pump. Anesthesiology 73:1091,1990.

15- Alvis JM, Reves JG, Govier AV et al: Computer- assisted continuous infusions of fentanyl during cardiac anesthesia: Comparison with amanual method. Anesthesiology 63:41,1985.

16-Glass PS, Shafer SL, Reves JG. Intravenous drug delivery systems. In :Miller DR Miller DR. Anesthesia. NEW-York: Churchil Livingstone;2000,p.377-411.

17-Van den Nieuwenhuyzen MC,Engbers FH,Vuyk J,Burm AG. Target controlled infusion systems:role in anaesthesia and analgesia. Clin pharmacokinet 2000;38:181-190.

18-Mike J. Gillham, Rachael C. Hutchinson, Ross Carter, Gavin N.C. Kenny Patient-maintained sedation for ERCP with a target controlled infusion of propofol: A pilot study Gastrointestinal Endoscopy, Volume 54, Issue 1, July 2009, pages 14-17 5.O.L. Levionnois, M.

19-Ronald D. Miller M.D. Miller's Anesthesia. Sixth Edition.2005;767:768-946.

20-C. H. Ting, R. H. Arnott, D. A. Linkens, A. Angel, Migrating from target-controlled infusion to closed-loop control in general anaesthesia. Computer Methods aPrograms in Biomedicine, Volume 75, Issue 2, August 2004, Pages 127-139

21-O.L. Levionnois, M. Mevissen, W. Thormann, C. Spadavecchia, Assessing the efficiency of a pharmacokinetic-based algorithm for target-controlled infusion of ketamine in ponies,Research in Veterinary Science, Volume 88, Issue 3, June
2010, Pages 512-515

22-Bruhn J,Kreuer S,Schraag S [Target-controlled infusion (TCI) aconcept with afuture?: state-of –the- art, treatment recommendations and alook into the future] . Anaesthesist. 2008 Mar;57(3):223-30.

23-Cariello ,Lapolla F ,Guarracino F, Target controlled infusion: Minerva Anestesiol.2005 Jun;71(6):335-7.

24-Hughes MA, Glass PS, Jacobs JR. Context-sensitive Half-time in multicompartment pharmacokinetic models for intravenous anesthetic drugs, Anesthesiology 1992;76:334-341 .

25-Minto CF, Schnider TW, Gregg KM, Henthron TK, Shafer SL. Using the time of maximum effect site concentration to combine pharmacokinetics and pharmacodynamics. Anesthesiology 2003;99:324-33.

26-Schnider TW, Minto CF, Shafer SL, Gambus PL, Andresen C, et al. The influence of ege on propofol pharmacodynamics. Anesthesiology 1999;90:1502-16.

27-Struys MM, De Smet T, Depoorter B, Versichelen LF, Mortier EP et al. Comparison of plasma compartment versus two methods for effect compartme-- controlled Target- controlled infusion for propofol. Anesthesiology 2000;92:399-406.

28-Billard, V., L'AIVOC morphinique, Pour quoi faire? JEPU, Un quart d'heure pour convaincre. St Germain en Laye, CRI, 2005, 2005: p.269-78.

29-Albertin, A., et al., Effects of two target-controlled concentration (1and 3 ng/ml) of Remifentanil on MAC(BAR) of sevoflurane. Anesthesiology, 2004.100(2): p.255-9 .

30- Albertin, A., et al., The Effect-site concentration of Remifentanil blunting
Cardiovascular responses to tracheal intubation and skin incision during bispectral index –guided propofol anesthesia . Anesth Analg, 2005. 101(1) p.125-30 table of contents .

31-Sztark, F.,et al., Concentration of Remifentanil needed for tracheal intubation with sevoflurane at 1 MAC in adult patients . Eur J Anaesthesiol , 2005. 22: p. 919-24 .

32-Albertin, A., et al., Effects of two target-controlled concentrations (1 and 3 ng/ml) of remifentanil on MAC(BAR) of sevoflurane. Anesthesiology,2004.100(2): p. 255-9.

33-Minto, C.F., T.W. Schnider, and S.L. Shafer, pharmacokinetics and pharmacodynamics of remifentanil. II. Model application. Anesthesiology, 1997.86(1):p.24-33.

34-Katoh, T., et al., The effect of fentanyl on sevoflurane requirements for somatic and sympathetic response to surgical incision. Anesthesiology, 1999.90:p.398-405.

35-Billard, V., et al., Hemodynamic response to induction and intubation.Propofol/fentanyl interaction.Anesthesiology,1994.81:p. 1384-93.

36-Vuyk, J., et al., Pharmacodynamic interaction between propofol and alfentanil when given for induction of anesthesia. Anesthesiology,1996.84(2):p.288-99.

37-Coskun D, Celebi H, Karaca G, Karabiyik L. Remifentanil versus fentanyl compared in a target-controlled infusion of propofol anesthesia: quality of anesthesia and recovery profile. J Anesth . 2010 ; 24(3):373–9.

38-Bouillon, T.W., et al., Pharmacodynamic interaction between Propofol and remifentanil regarding hypnosis, tolerance of laryngoscopy, bispectral index, and electroencephalographic approximate entropy. Anesthesiology,2004. 100(6):p.1353-72.

39-Mertens, MJ., et al., Propofol reduces perioperative remifentanil requirements in a synergistic manner: response surface modeling of perioperative remifentanyl-propofol interactions. Anesthesiology, 2003.99(2):p.347-59.

40-Godet, G., et al., Anaesthesia for carotid endarterectomy: comparison of hypnotic- and opioid-based techniques. Br J Anaesth, 2004.92(3): p.329-34.

41-Guignard, B., et al., Acute opioid tolerance: intraoperative remifentanil increases postoperative pain and morphine requirement. Anesthesiology,2000.93(2):p.409-17.

42-Hansen, E.G., et al., Intra-operative remifentanil might influence pain levels in the immediate post-operative period after major abdominal surgery. Acta Anaesthesiol Scand,2005.49(10):p.1464-70.

43-Joly, V., et al., Remifentanil-induced postoperative hyperalgesia and its prevention with small-dose ketamine.Anesthesiology,2005.103(1):p.147-55.

44-Barclay, K. and M.T. Kluger,Effect of bolus dose of remifentanil on haemodynamic response to tracheal intubation. Anaesth Intensive Care,2000.28(4):p.403-7.

45-De Castro, V., et al., Target-controlled infusion for remifentanil in vascular patients improves hemodynamics anddecreases remifentanil requirement. Anesth Analg,2003.96(1):p.33-8,table of contents.

46-Drover, D.R. and H.J. Lemmens, Population pharmacodynamics and pharmacokinetics of remifentanil as a supplementto nitrous oxide anesthesia for elective abdominal surgery. Anesthesiology,1998.89(4): p.869-77.

47-Schraag, S., et al., patient-maintained remifentanil target-controlled infusion for the transition to early postoperative analgesia. Br J Anaesth,1998.81(3):p.365-8.

48-Alvis, J.M., et al., Computer-assisted continuous infusions of fentanyl during cardiac anesthesia: comparision with a manual method. Anesthesiology, 1985.63:p.41-49.

49-Hans, p., et al., Emergence from target-controlled anaesthesia with propofol and sufentanil in patients undergoing intracranial surgery. Acta Anaesthesiol Belg,1998.49(1):p.13-9.

50-Guyton and Hall Textbook of Medical physiology :volume1.Twelve Edition,section forteeen, Added on Mar 14, 2014 by vickey1214.

51- Massachusetts Edited by J.Kenneth Davison, M.D. Denis A.Perese,M.D.

52-A Textbook of anaesthesia, 4th Edition ,Reviewed by Earle R Young,BSc,DDS,BScD,MSc,FADSA,A.Aitkenhead,D.Rowbotham, G.Smith,editors.2002.Churchill Livingstone:London,England.

53-Lee's Synopsis of Anaesthesia N.J.H.Davies,Jeremy N.Cashman Elsevier Health Sciences,2005-Medical-948 pages.

54-Roland D. Millar .M.D: Millar's 6th edition 2005.

55-Degoute CS. Ray MJ. Manchon M. Dubreuit C, BannssillonV.Remifentanil and controlled hypotension ; comparison with nitroprusside or esmolol during tympanoplasty. Can J Anesth 2001: ;48:20-7.

56-Leigh JM. The history of controlled hypotension .Br J Anaesth 1995; 47(7): 745-9

57-Degoute CS, Ray MJ, Manchon M.et al. Remifentanil and controlled hypotension ;comparison with sodium nitroprusside or esmolol during tympanoplasty. Can J Anesth 2001 Jan; 48(1):20-7

58-Thompson GE,Miller RD, Stevens WC.et al. Hypotensive anesthesia for total hip arthroplasty: a study of blood loss and organ function (brain,heart,liver,and kidney). Anesthesiology 1998;48:91-6

59-Millar JM,Ren TY, Nuttal AL. Studies of inner ear blood flow in animals and human beings. Otolaryngol Head Neck surg 1995;112: 101-13

60-Enderby GEH. Controlled circulation with hypotensive drugs and posture to reduce bleeding during surgery: preliminary results with pentamethonium iodide. Lancet 1990; I:1145-7

61-Kallinen J,Didier A, Miller JM,et al. The effects of CO2 and O2 gas mixtures on laser Doppler measured cochlear and skin blood flow in guinea pigs. Hear Res 1999;55:255-62

62-Dugout CS : Controlled hypotension: a guid to drugechoice.US National Library Medicine : Drugs .2007; 67 (7):1053-76

63-Niemi TT, Pitkanen M, Syrjala M,et al. Comparison of hypotensive epidural anaesthesia and spinal anaesthesia on blood loss and coagulation during and after total hip arthroplasty. Acta Anaesthesiol scand 2000;44: 457-64

64-Sharrock NE,Mineo R, Urquhart B,et al. The effect of two levels of hypotension on intraoperative blood loss during total hip arthroplasty performed under lumbar epidural anesthesia. Anesth Analg 1993;580-4

65-Sharrock NE, Bading B, Mineo R,et al. Deliberate hypotensive anesthesia for patients with normal and cardiac output.Aesthesia for patients with normal and low cardiac output. Anesth Analg 1994; 79(5): 899-904

66-Eroglu A, Uzunlar H, Erciyes N.Comparison of epidural anesthesia and hypotensive total intravenous anesthesia on intraoperative blood loss during total hip replacement. J Clin Anesth 2005; 17(6): 420-5

67-Tobias JD. Sevoflurane for controlled hypotension during spinal surgery: preliminary experience in five adolescents. Paediatr Anesth 1998; 167-70

68-Sato J,Saito S, Takahashi T, et al. Sevoflurane and nitrous oxide anaesthesia suppresses heart rate variabilities during deliberate hypotension. Eur J Anaesthesiol 2001;18:805-10

69-Tomiyasu S, Hara T, Hasuo H,et al. Comparative analysis of systemic and coronary hemodynamics during sevoflurane and isoflurane induced hypotension in dogs. J Cardiovasc pharmacol 1999;33:741-7

70-Stoelting RK. The hemodynamic effects of pancuronium and dtubocurarine in anesthetized patients. Anesthesiology 2002;36:612-5

71-Anderson M. Posterior spinal fusion with Harrington rod instrumentation using balanced anesthesia. South Med J 1998;71:660-1

72- H. Hanamoto, M. Sugimura, Y. Morimoto, C. Kudo, A. Boku, and H. Niwa, “Small bolus of esmolol effectively prevents sodium nitroprusside-

induced reflex tachycardia without adversely affecting blood pressure," *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, vol. 70, no. 5, pp. 1045–1051, 2012.

73-Degoute CS, Ray MJ, Gueugniaud PY, et al.Remifentanil induces consistent and sustained controlled hypotension in children during middle ear surgery. Can J Anesth 2003;50(3):270-6

74-Eberhart LH, Folz BJ, Wulf H,et al. Intravenous anesthesia provides optimal surgical conditions during microscopic and endoscopic sinus surgery. Laryngoscope 2003;113(8):1369-73

75- Manola M,De Luca E,Moscillo L,et al. Using remifentanil and sufentanil in functional endoscopic sinus surgery to improve surgical conditions. ORL J Otorhinolaryngol Relat Spec 2005;67(2):83-6

76-Amaranath L, Kellermeyer WF Jr. Tachyphylaxis to sodium nitropruside. Anesthesiology 1998;44:345-8

77-Khambatta HF, Stone JG,Khan E.Hypertension during anesthesia on discontinuation of sodium nitroproside induced hypotension. Anesthesiology2004;51:127-30

78-Rowe GG,Henderson RH. Systemic and coronary hemodynamic effects of sodium nitropruside. Am Heart J 2001;87:83-7

79-Michenfelder JD,Milde JH. The interaction of sodium nitropruside hypotension and isoflurane in determining cerebral vasculature effects. Anesthesiology 1999;69:870-5

80-Hines R, barash P. infusion of sodium nitropruside induces platelet dysfunction in vitro.Anesthesiology 2005;70:611-5

81-Tinker JH, Michenfelder JD. Sodium nitroprusside:pharmacology Toxicology and therapeutics. Anesthesiology 2003;45:340-54

82-Michenfelder JD, Theye RA. Canine systemic and cerebral effects of hypotension induced by hemorrhage, trimetaphan,halothane Or sodium nitropruside. Anesthesiology 2004;46:188-95

83-Khambatta HJ, Stone JG, Khan E. Propranolol alters renine release during sodium nitroprusside induced hypotension and prevents hypertension on discontinuation of sodium nitropusside. Anesth Analg 2000;60:569-73

84- Woodside J Jr,Garner L,Bedford RF,et al. Captopril reduces the dose requirement for sodium sodium nitroprusside induced hypotension. Anesthesiology 1999;60:413-7

85-Heesen M, Dietrich GV, Boldt J, et al. Beta 2-adrenoceptor density of human lymphocytes after sodium nitroprusside induced hypotension. Anesth Analg 2005;81:1250-4

86-Dietrich GV, Heesen M, Boldt J,et al. Platelet function and adrenoceptors during and after induced hypotension using sodium nitroprusside. Anesthesiology 2002;85:1334-40

87-Suttner SW, Boldt J, Schmidt CC, et al. The effects of sodium sodium nitroprusside induced hypotension on splanchnic perfusion and hepatocellular integrity. Anesth Analg 2002;89:1371-7

88-Bernard JM, Moren J. Demeure D,et al .Diltiazem reduces the dose requirement for sodium nitroprusside induced hypotension. Anesth Analg 2003;77:318-23

89-Tohmo H,Karanko M, Scheinin M, et al. Enalapril permedication attenuates the blood pressure response to tracheal intubation and stabilizes postoperative blood pressure after controlled hypotension with sodium sodium nitroprusside in neurovascular patients. J Neurosurg Anesthesiol 2005;5:13-21

90- S. P. Ankichetty, M. Ponniah, V. T. Cherian et al., “Comparison of total intravenous anesthesia using propofol and inhalational anesthesia using isoflurane for controlled hypotension in functional endoscopic sinus surgery,” *Journal of Anaesthesiology Clinical Pharmacology*, vol. 27, no. 3, pp. 328–332, 2011.

91-Boldt J, Weber A, Mailer K, et al. Acute normovolaemic haemodilution vs controlled hypotension for reducing the use of allogeneic blood in patients undergoing radical prostatectomy. Br J Anaesth 2002;82:170-4

92-Suttner SW, Piper SN, Lang K,et al. Cerebral effects and blood sparing efficiency of sodium sodium nitroprusside induced hypotension alone and in combination with acute normovolaemic haemodilution. Br J Anaesth 2006;699-705

93-Piper SN, Suttner SW,Schmidt CC,et al. Acute phase response to sodium nitroprusside induced controlled hypotension in patients undergoing radical prostatectomy. Anesthesia 2006;55:131-6

94-Vatner SF, Higgins CB, Milland RW, et al.Direct and reflex effects of nitroglycerin on coronary and left ventricular dynamics in conscious dogs. J Clin Invest 1999;51:2872-82

95-Habazettl H, Vollmar B, Christ M, et al. Heterogeneous microvascular coronary vasodilatation by adenosine and nitroglycerin in dogs. J Apple Physiol 2002;76:1951-60

96-Rogers MC, Hamburger C, Owen K, et al. Intracranial pressure during nitroglycerin induced hypotension. Anesthesiology 2001;51:227-9

97-Werns SW, Rote WE, Davis JH, et al. Nitroglycerin inhibits experimental thrombosis and reclusion after thrombolysis. Am Heart J2002;127:727-37

98-Aoki H, Inoue M, Mizobe T, et al. Platelet function is inhibited by nitric oxide liberation during nitroglycerin induced hypotension anaesthesia. Br J Anaesth 2005;79:476-81

99-Graybar G, Lobar D, Jones J. Comparison of sodium nitroprusside and nitroglycerin in perioperative blood loss with open heart surgery. Crit Care Med 1999;2:240-2

100-Schindler I, Andel H, Leber J, et al. Moderate induced hypotension provides satisfactory operating conditions in maxillofacial surgery. Acta Anaesthesiol Scand 2004;38:384-7

101-Karakaya D, Ustun E, Tur A. et al. Acute normovolemic hemodilution and nitroglycerin induced hypotension:comparative effects on tissue oxygenation and allogeneic blood transfusion requirement in total hip arthroplasty. J Clin Anesth 2003;11:368-74

102-Kadam PP, Saksena SG, Jagtap SR, et al. Hypotensive anaesthesia forspine surgery: nitroglycerin vs, halothane. J Postgrad Med 2003;39:26-8

103-Bembridge JL, Moss E, Grummitt RM, et al. Comparison of propofol with enflurane during hypotensive anaesthesia for middle ear surgery. Br J Anesth 2004;71:895-7

104-Sollevi A, Lagerkranser M, Irestedt L, et al. Controlled hypotension with adensine in cerebral aneurysm surgery. Anesthesiology 1999;61:400-5

105-Kien ND, White DA, Reitan JA, et al.Cardiovascular function during controlled hypotension induced by adenosine triphosphate or sodium sodium nitroprusside in the anesthetized dog. Anesth Analg 2002;66:103-10

106-Van Aken H,Puchstein C, et al. Changes in intracranial pressure and compliance during adenosine triphosphate induced hypotension in dogs. Anesth Analg 2001;63:381-5

107-Lgerkranser M, Bergstrand G, Gordon E, et al. Cerebral blood flow and metabolism during adenosine-induced hypotension in patients undergoing cerebral aneurysm surgery. Acta Anaesthesiol Scand 1999;33:15-20

108-Belardinelli L, Mattos EC, Berne RM. Evidence for adenosine mediation of atrioventricular block in the ischemic canine myocardium. J Clin Invest 1999;68:195-205

109-Zall S, Eden E, Winso I, et al. Controlled hypotension with adenosine or sodium sodium nitroprusside during cerebral aneurysm surgery:effects on renal hemodynamics, excretory function, and renine 2002;71:631-6

110-Barrett RJ, Wright KF. A selective adenosine A1 receptor antagonist attenuates renal dysfunction during controlled hypotension with adenosine in rats. Amesth Analg 2004;79:460-5

111-Aggarwal A, Farber NE, Warltier DC. Intraoperative bronchospasm caused by adenosine. Anesthesiology 1998;79:1132-5

112-Noma T, Ichinohe T, Kaneko Y. Inhibition of physiologic stress under hypotensive anesthesia. Oral Surg Oral Med Oral pathol oral Radiol Endod 2003;86:511-5

113-Yamaguchi H, Harukuni I, Dohi S, et al. Lumbar epidural anesthesia prevents prostaglandin E1-induced diuretic effect in enflurane anesthetized patients. Can J Anaesth 2003;40:619-24

114-Abe K,Demizu A, Kamada K, et al. Local cerebral blood flow with prostaglandine E1 or trimetaphan during cerebral aneurysm clip ligation. Can J Anaesth 2001;38:831-6

115-Abe K, Iwanaga H, Yoshiya I. Carbon dioxide reactivity and local cerebral blood flow during prosaglandine E1-or nitroglycerin-induced hypotension. Can J Anaesth 2002;39:799-804

116-Kadio Y, Satio S, Kunimoto F, et al. Cerebral oxygenation during prostaglandin E1 induced hypotension. Can J Anaesth 2002;14:157-63

117-Fukusaki M, Maekawa T, Kobayashi I, et al. Catecholamine and rennin-angiotensin response during controlled hypotension induced by prostaglandin E1 combined with hemdilution during isoflurane anesthesia. J Clin Anesth 2002;9:321-7

118-Abe K, Kakiuchi M, Shimada Y. Epidural blood flow during prostaglandin E1 or trimetaphan induced hypotension. Prostaglandins Leukot Essent Fatty Acids 2003;49:873-6

119-Abe K, Nishimura M, Kakiuchi M. Spinal cord blood flow during prostaglandin E1 induced hypotension. Prostaglandins leukot Essent Fatty Acids 2004;51:173-6

120-Yukioka H, Asada K, Fujimori M, et al. Prostaglandin E1 as ahypotensive drug during general anesthesia for total hip replacement. J Clin Anesth 2003;5310-4
S, et al. The influrane of nicardipine, and prostaglandine E1-induced hypotension on cerebral pressure autoregulation in adult patients during propofol- fentanyl anesthesia. Anesth Analg 2002;94:169-73

121-Zimpfer M, Fitazal S, Tonezar L. Verpamil as a hypotensive agent during neuroleptanalgesia . Br J Anaesth 1998;53:885-9

122-Bernard JM, Pinaud M, Francois T, et al. Delibrate hypotension with nicardipine or sodium nitroprusside during total hip arthroplasty. Anesth Analg 2001;73:341-5

123-Hersey SL, Ò Dell NE, Lowe S, et al. Nicardipine versus sodium nitroprusside for controlled hypotension during spinal surgery in adolescents. Anesth Analg 1999; 84:1239-44

124-Toias JD, Nicardipine for controlled hypotension during orthognathic surgery. Plast Reconstr Surg 2001;99:1539-43

125-Aronson S, Goldberg LI, Roth S,et al. Preservation of renal blood flow during hypotension induced with fenoldopam in dogs. Can J Anaesth 2000;37:380-4

126-Brogden RN, Markham A. Fenoldopam: a review of its pharmacodynamic and pharmacokinetic properties and intravenous clinical potential in the management of hypertensive urgencies and emergencies. Drugs 2000;54:634-50

127-Knight PR, Lane GA, Hensinger RN, et al. Catecholamine and renine-angiotensin response during hypotensive anesthesia induced by sodium sodium nitroprusside or trimethaphan casmylate. Anesthesiology 1999;59-248-53

128-Toivonen J. Kaukinen S. Clonidine premedication: a useful adjunction producing deliberate hypotension. Acta Anaesth Scand 2000;34:653-6

129-Murakami K, Mammoto T, et al. Oral clonidine reduces the requirement of prostaglandin E1 for induced hypotension. Can J Anaesth 2005;46:1043-7

130-Kolassa N, Beller KD, Sanders KH. Involvement of brain 5-HTIA receptors in the hypotensive response to urapidil. Am J Cardiol 2001;64:7-10D

131-Kolassa N, Beller KD, Sanders KH. Evidence for the interaction of urapidil with 5-HTIA receptors in the brain leading to adecrease in blood pressure. Am J Cardiol 2000;63(6):36-9C

132-Toivonen J, Kuikka P, Kaukinen S. Effects of deliberate hypotension induced by labetalol with isoflurane on neuropsychological function. Acta Anesthesiol Scand 2003 Jan;37:7-11

133-Matson AM, Shaw M, Loughnan BA, et al. Pituitary-adrenal,hormonal changes during induced hypotension with labetalol or isoflurane fpr middle-ear surgery. Acta Anaesthesiol Scand 2001;42:17-22

134-Ornstein E,Young WL, Ostapkovich N, et al.Are all effects of esmolol equally rapid in onset? Anesth Analg2000;81:297-300

135-Shah N, Del Valle O, Edmondson R, et al. Esmolol infusion during sodium nitroprusside-induced hypotension:impact on hemodynamics, ventricular performance. And venous admixture. J Cardiothorac Vase Anesth 2002;6:196-200

136-Blau WS. Kafer ER, Anderson JA. Esmolol is more effective than sodium nitroprusside in reducing blood loss during orthognathic surgery. Anesth Analg 2002;75:172-8

137-Fahami NR. Impact of oral captopril or propranolol on sodium nitroprusside: induced hypotension [abstract] . Anesthesiology 2000;61:A41

138-Jacobi KE, Bohm BE, Rckauer AJ, et al. Moderate controlled hypotension with sodium sodium nitroprusside does not improve surgical conditions or decrease blood loss in endoscopic sinus surgery. J Clin Anesth 2000;12:202-7

139- Boezaart AP, van der Merwe J, Coetzee A, Comparison of sodium nitroprusside and esmolol-induced controlled hypotension for functional endoscopic sinus surgery. Can J Anaesth 2005;42:373-6

140- Schindler I, Andel H, Leber J, et al. Moderate induced hypotension provides satisfactory operating conditions in maxillofacial surgery. Acta Anaesthesiol Scand 2004;38:384-7

141- D. Dal, V. Çeliker, E. Özer, E. Başgül, M. A. Salman, and Ü. Aypar, "Induced hypotension for tympanoplasty: a comparison of desflurane, isoflurane and sevoflurane," *European Journal of Anaesthesiology*, vol. 21, no. 11, pp. 902–906, 2004.

142- Degoute CS, Ray MJ, Manchon M.et al. Remifentanil and controlled hypotension ;comparison with sodium nitroprusside or esmolol during tympanoplasty. Can J Anesth 2001 Jan; 48(1):20-7

143-Eckenhoff JE ,Rich JC. Clinical experiences with deliberate hypotension. Anesth Analg 1966; 45:21-8

144- A. Varol, S. Basa, and S. Ozturk, "The role of controlled hypotension upon transfusion requirement during maxillary downfracture in double-jaw surgery," *Journal of Cranio-Maxillofacial Surgery*, vol. 38, no. 5, pp. 345–349, 2010.

145-Hersey SL, Ȯ Dell NE, Lowe S,et al. Nicardipine versus sodium nitroprusside for controlled hypotension during spinal surgery in adolescents. Anesth Analg 1997;84:1239-44

146-Juelsgaard P, Larsen UT, Sorensen JV, et al. Hypotensive epidural anesthesia in total knee replacement without tourniquet:reduced blood loss and transfusion. Reg Anesth Pain Med 2001;26:105-10

147- Chang, C.C., Lin, H.C., Lin, H.W. Anesthetic management and surgical site infections in total hip or knee replacement: a population-based study. Anesthesiology. 2010;113:279–284.

148- Boezaart AP, van der Merwe J, Coetzee A, Comparison of sodium nitroprusside and esmolol-induced controlled hypotension for functional endoscopic sinus surgery. Can J Anaesth 2005;42:373-6

149-Suttner SW, Piper SN, Lang K, et al. Cerebral effects and blood sparing efficiency of sodium sodium nitroprusside-induced hypotension alone and in combination with acute normovo-laemic haemic haemodilution. Br J Anesth 2001;87:699-705

150-Alange medical book ,Clinical Anesthesiology,4th edition,by G.Edward Morgan, Maged S.Mikhael J. Murray,1108 pages Revised Paperback 2005;8:645-5

151-British Journal Of Anaesthesia .

152- Ma JD, Lee KC, Kuo GM; Clinical application of pharmacogenomics. J Pharm Pract. 2012 Aug;25(4):417-27. doi: 10.1177/0897190012448309. Epub 2012 Jun 11.

153- Lee's Synopsis of Anaesthesia N.J.H.Davies,Jeremy N.Cashman Elsevier Health Sciences,2005-Medical-948 pages.

154-Clinical Anesthesiology,4th edition,by G.Edward Morgan, Maged S.Mikhael J.Murray,1108 pages Revised Paperback 2005;8:645-5

155-Westmoreland C,Hoke J, Sebel P,Hug C,Muir K, Pharmacokineticsof Remifentanil (G187084B) and its Major Metabolite(G190291) in patients Undergoing Elective inpatient surgery. Anesthesiology 1993;79(5):893-903

156-Egan T, Lemmens H, Fiset P, et al. The pharmacokinetics of The New short-acting Opioid Remifentanil(G187084B) in healthy Adult Male Volunteers. Anesthesiology 1993;79(5):881-892

157-- Ultiva summary of product characteristics .

158-Wilhelm W, Wrobel M, Kreuer S, Larsen R, Remifentanil Eine Bestandsaufnahme. Anaesthesist 2003;52:473-494

159-Egan TD. Remifentanil Pharmacokinetics and pharmacodynamics. A preliminary appraisal. Clin pharmacokinet 1995;29:80-94.

160-H0ke JF et al .Anesthesiol 1997;87:533-41 .

161-Dershwitz M et al. Anesthesiology 1996;84:812-20 .

162-Lee's Synopsis of Anaesthesia N.J.H.Davies,Jeremy N.Cashman Elsevier Health Sciences,2005-Medical-948 pages

163-Egan TD. Clin Pharmacokinet 1995;29:80-94 .

164-Beer R et al .CNS Drugs 2004; 18:1085-104 .

165-Glaxo SmithKline . Remifentanil HCL (Ultiva) SPC. June 2005 .

166-Ultiva summary of product characteristics.

167- Wormald Peter-John, Edoscopic sinus surgery 2005,8-12.

168- Boezaaart AP, van der Merwe J, Coetzee A. Comparison of sodium nitroprusside-and esmolol-induced controlled hypotension for functional endoscopic sinus surgery . Can J Anaesth 1995;42:373-376 .

Controlled hypotension in adults undergoing choroidal melanoma resection: comparison between the efficacy of nitroprusside and magnesium sulphate.
Yosry M, Othman IS Eur J Anaesthesiol 2008 Nov; 11(25):891-6