الجمهورية العربية السورية
جامعة دمشق
كلية الطب البشري
قسم التخدير والإنعاش

مقارنة بين استخدام الريمي فنتانيل و الريمي فنتانيل مضافاً للبروبوفول في التنبيب بتطبيق المنظار الليفي المرن

بحث علمي أعد لنيل درجة الدكتوراه في التخدير والإنعاش والعناية المشددة

إعداد
طالبة الدكتوراه رنا ابراهيم رعيدي

إشراف
الأستاذة الدكتورة منى عباس
رئيس قسم التخديروالإنعاش والعناية المشددة في جامعة دمشق

المشرف المشارك
الأستاذة الدكتورة هند الدغلي

دمشق 2015

الفهرس

الموضوع	رقم الصفحة
الفهرس	أ
قائمة الجداول	و
قائمة المخططات	ط
قائمة الأشكال	ك
المستخلص (العربي)	2
الباب الأول المقدمة	3
الباب الثاني الفصل الأول: التشريح	5
الفم	5
الأنف	6
المزمار ولسان المزمار	8
الطريق الهوائي تحت المزمار	7
الرغامى والشجرة القصبية	9
فتحة الفم والمفصل الصدغي الفكي العلوي	10
العمود الرقبي	11
الفصل الثاني:تقييم الطريق الهوائي	13
القصة	13
الفحص الشامل الجسدي والناحي	14
الاختبارات النوعية للتقييم	16
مبادئ الممارسة لتدبير الطريق الهوائي الصعب	22

الفصل الثالث: تدبير الطريق الهوائي باستخدام المنظار الليفي المرن	26
التنظير باستخدام المنظار الليفي المرن	28
التنبيب بالمنظار الليفي المرن	31
تنظير الحنجرة باستخدام المنظار الليفي المرن	34
أساسيات التنظير المرن	37
العناية بالمنظار	39
الفصل الرابع: تخدير مرضى عمليات البدانة	41
مقدمة وتعريفات	41
تغيرات الفيزيولوجيا المرضية في البدانة والمشاكل التخديرية	43
جهاز التنفس	43
البدانة ومتلازمة توقف التنفس الإنسدادية	44
البدانة وصعوبات التنبيب	46
الفيزيولوجيا المرضية القلبية الوعائية	48
الحرائك الدوائية والبدانة	49
البدانة والاضطرابات المعدية المعوية	50
الفصل الخامس: التسريب المضبوط الهدف	51
أهمية مقاييس الحرائك الدوائية والتأثيرات الدوائية في التخدير الوريدي	52
نماذج الحرائك الدوائية المتاحة في أنظمة TCI	56
الفوارق ما بين نموذجي Marsh و Schnider	57
الفصل السادس: البروبوفول	62
التصنيف والبنية والخواص	62
آلية العمل	64
الحرائك الدوائية	64
الاستعمالات	66
مضادات الاستطباب	66

حسنات استخدام البروبوفول	67
المساوئ	67
التأثيرات الدوائية	68
التداخل الدوائي	70
الفصل السابع: الريمي فنتانيل التصنيف والبنية	71
الجرعات والإعطاء	71
الاستطبابات	73
التأثيرات الجانبية	73
مضادات الاستطباب	75
التأثيرات الدوائية السريرية	75
التأثيرات الدوائية	77
الباب الثالث الدراسة العملية هدف الدراسة، المواد والطرق	80
الباب الرابع النتائج	87
معالجة البيانات وتحليلها	87
عينة الدراسة	88
دراسة الزمن	98
دراسة الضغط الشرياني الإنقباضي	99
دراسة الضغط الشرياني الإنبساطي	102
دراسة الضغط الشرياني الوسطي	105
دراسة النبض	110
دراسة SPO2	116

دراسة التركين	121
دراسة عدم الارتياح	123
دراسة التنظير	128
دراسة التنبيب	129
دراسة بعد التنبيب	131
دراسة التذكر	132
دراسة الرضا	133
دراسة TCI	134
دراسة جرعة الريمي فنتانيل	135
دراسة جرعة البروبوفول	136
دراسة حدوث الغثيان	136
الباب الخامس المناقشة	137
منهجية البحث	137
حالات الفشل	138
وسطي الزمن	139
قيم الضغط الشرياني	140
قيم النبض	143
قيم الإشباع الأكسجيني	144
علامات التركين	145
علامات عدم الارتياح	146
علامات التنظير	147
علامات التنبيب	147
علامات ما بعد التنبيب	148
حدوث التذكر	149

علامات الرضا	150
جرعة TCI	151
وسطي جرعة الريمي فنتانيل الكلية	151
وسطي جرعة البروبوفول الكلية	152
حدوث الغثيان	152
الإستنتاج	154
التوصيات والمقترحات	156
المراجع	157
الملخص(English)	168

قائمة الجداول

اسم الجدول	رقم الجدول	رقم الصفحة
الحالات المسببة لصعوبة تدبير الطريق الهوائي	2,2,1	14
الأشكال التجارية للريمي فنتانيل	2,7,1	73
استمارة المريض	3,1	83
التوزع التكراري والنسبي لجنس أفراد العينة وفقاً لنوع التجربة	4,1	88
نتائج اختبار مان وتني لمقارنة تكرارات فئاتASA	4,2	89
التوزع التكراري والنسبي للفئات العمرية لأفراد العينة	4,3	90
نتائج اختبار(T-Test) لمقارنة متوسط أعمار أفراد العينة	4,4	91
التوزع التكراري والنسبي للفئات العمرية لأفراد العينة	4,5	92
نتائج اختبار(T-Test) لمقارنة متوسط أوزان أفراد العينة	4,6	93
التوزع التكراري والنسبي لفئات الطول لأفراد العينة	4,7	94
نتائج اختبار(T-Test) لمقارنة متوسط أطوال أفراد العينة	4,8	95
نتائج اختبار(T-Test) لمقارنة متوسط BMI	4,9	96
التوزع التكراري والنسبي ونتائج اختبار مان وتني لمقارنة تكرارات فئات مالمباتي	4,10	97
نتائج اختبار(T-Test) لمقارنة متوسط الزمن الكلي	4,11	98
نتائج اختبار(T-Test) لمقارنة متوسط زمن التنبيب	4,12	98
نتائج اختبار(T-Test) لمقارنة متوسط SBp1	4,13	99
نتائج اختبار(T-Test) لمقارنة متوسط SBp2	4,14	100
نتائج اختبار(T-Test) لمقارنة متوسط SBp3	4,15	100
نتائج اختبار(T-Test) لمقارنة متوسط SBp4	4,16	101
نتائج اختبار(T-Test) لمقارنة متوسط SBp5	4,17	101
نتائج اختبار(T-Test) لمقارنة متوسط DBp1	4,18	102
نتائج اختبار(T-Test) لمقارنة متوسط DBp2	4,19	103

نتائج اختبار(T-Test) لمقارنة متوسط DBp3	4,20	103
نتائج اختبار(T-Test) لمقارنة متوسط DBp4	4,21	104
نتائج اختبار(T-Test) لمقارنة متوسط DBp5	4,22	104
نتائج اختبار(T-Test) لمقارنة متوسط MBp1, MBp2, MBp3, MBp4, MBp5	4,23	106
نتائج اختبار(T-Test) لمقارنة متوسط النبض1	4,24	110
نتائج اختبار(T-Test) لمقارنة متوسط النبض2	4,25	111
نتائج اختبار(T-Test) لمقارنة متوسط النبض3	4,26	111
نتائج اختبار(T-Test) لمقارنة متوسط النبض4	4,27	112
نتائج اختبار(T-Test) لمقارنة متوسط النبض5	4,28	112
نتائج اختبار(T-Test) لمقارنة متوسط $spo_2$1	4,29	116
نتائج اختبار(T-Test) لمقارنة متوسط$spo_2$2	4,30	116
نتائج اختبار(T-Test) لمقارنة متوسط $spo_2$3	4,31	117
نتائج اختبار(T-Test) لمقارنة متوسط $spo_2$4	4,32	117
نتائج اختبار(T-Test) لمقارنة متوسط التركين 1	4,33	121
نتائج اختبار(T-Test) لمقارنة متوسط التركين2	4,34	121
نتائج اختبار(T-Test) لمقارنة متوسط التركين3	4,35	122
نتائج اختبار(T-Test) لمقارنة متوسط التركين4	4,36	122
نتائج اختبار مان وتني لمقارنة تكرارات فئات متغير عدم ارتياح1	4,37	124
نتائج اختبار مان وتني لمقارنة تكرارات فئات متغير عدم ارتياح2	4,38	125
نتائج اختبار مان وتني لمقارنة تكرارات فئات متغير عدم ارتياح3	4,39	126
نتائج اختبار مان وتني لمقارنة تكرارات فئات متغير عدم ارتياح4	4,40	127

نتائج اختبار مان وتني لمقارنة تكرارات فئات متغير التنظير	4,41	128
نتائج اختبار مان وتني لمقارنة تكرارات فئات متغير التنبيب	4,42	130
نتائج اختبار مان وتني لمقارنة تكرارات فئات متغير بعد التنبيب	4,43	131
نتائج اختبار مان وتني لمقارنة تكرارات فئات التذكر	4,44	132
نتائج اختبار مان وتني لمقارنة تكرارات فئات الرضا	4,45	133
نتائج اختبار(T-Test) لمقارنة متوسط TCI	4,46	134
نتائج اختبار(T-Test) لمقارنة متوسط جرعة الريمي فنتانيل	4,47	135
الدراسات المقارنة	5,1	152

قائمة المخططات

اسم المخطط	رقم المخطط	رقم الصفحة
تدبير صعوبات التنبيب	2,2,1	25
متوسط العمر	4,1	91
متوسط الوزن	4,2	93
متوسط الطول	4,3	95
متوسط BMI	4,4	96
متوسط الزمن الكلي وزمن التنبيب	4,5	99
المتوسطات الحسابية لكل من SBp1, SBp2, SBp3, SBp4, SBp5	4,6	102
المتوسطات الحسابية ل DBp1, DBp2, DBp3, DBp4, DBp5	4,7	105
المتوسطات الحسابية لكل من MBp1, MBp2, MBp3, MBp4, MBp5	4,8	107
المخطط النقطي لMBP1	4,9	108
المخطط النقطي لMBP2	4,10	108
المخطط النقطي لMBP3	4,11	109
المخطط النقطي لMBP4	4,12	109
المخطط النقطي لMBP5	4,13	110
المتوسطات الحسابية للنبض1، النبض2، النبض3، النبض4، النبض5	4,14	113
المخطط النقطي للنبض1	4,15	113
المخطط النقطي للنبض2	4,16	114
المخطط النقطي للنبض3	4,17	114
المخطط النقطي للنبض4	4,18	115
المخطط النقطي للنبض5	4,19	115

المتوسطات الحسابية لspo24 ,spo23 ,spo22 ,spo21	4,20	118
المخطط النقطي لSPO21	4,21	119
المخطط النقطي لSPO22	4,22	119
المخطط النقطي لSPO23	4,23	120
المخطط النقطي لSPO24	4,24	120
المتوسطات الحسابية للتركين1، التركين2، التركين3، التركين4	4,25	123
المتوسطات الحسابية لTCI	4,26	135
المتوسطات الحسابية لجرعة الريمي فنتانيل	4,27	136

قائمة الاشكال

اسم الشكل	رقم الشكل	رقم الصفحة
الفم	2,1,1	5
منظر جانبي للأنف	2,1,2	6
نموذج تشريحي لحنجرة إنسان بالغ	2,1,3	7
الغدة الدرقية والعنق الأمامي	2,1,4	8
الفص الرئيسي والشعبتان الفرعيتان	2,1,5	9
الفك السفلي وأعمال العضلة	2,1,6	11
الفقهة والمحور	2,1,7	11
تصنيف مالمباتي	2,2,1	17
طريقة تصنيف LEMON	2,2,2	19
تصنيف Cormack &Lehane	2,2,3	20
مشهد للرغامى عبر المنظار الليفي المرن	2,3,1	26
مكونات المنظار الليفي المرن	2,3,2	29
وضعية اليد غيرالمسيطرة على المنظار	2,3,3	30
قنيات تنبيب هوائية لBerman وOvassapian	2,3,4	36
قناع Patil-Syracuse	2,3,5	37
رسم لطريقتين لعمليات البدانة	2,4,1	43
وضعية الرأس المناسبة لمريض البدانة	2,4,2	44
اختلاطات OSA	2,4,3	46
رسم يشرح نموذجPK/PDللبروبوفول	2,5,1	53
شكل نموذجي للزمن والتركيز للبروبوفول في الدم والطور الحيوي	2,5,2	55

جهاز التسريب TCI	2,5,3	57
خيارات التسريب على شاشة الجهاز	2,5,4	58

مقارنة بين استخدام الريمي فنتانيل و الريمي فنتانيل مضافاً للبروبوفول في التنبيب بتطبيق المنظار الليفي المرن

مقارنة بين استخدام الريمي فنتانيل و الريمي فنتانيل مضافاً للبروبوفول في التنبيب بتطبيق المنظار الليفي المرن

د. رنا ابراهيم رعيدي

المستخلص

خلفية وهدف البحث: إن التنبيب الواعي بالمنظار الليفي المرن (AFOI) هو تقنيةٌ تستخدم لدى المرضى ذوي صعوبات تدبير الطرق الهوائية. لقد كان هدف هذه الدراسة هو مقارنة أفضلية تسريب الريمي فنتانيل بواسطة برنامج التسريب المضبوط الهدف (TCI)، وتسريب الريمي فنتانيل والبروبوفول (TCI) من أجل التركين الواعي أثناء(AFOI) لدى مرضى صعوبات التنبيب المحدثة بالبدانة، وذلك أثناء التنفس العفوي ، إضافةً لتحقيق التوازن الجيد ما بين الراحة أثناء التنبيب والسلامة لدى المرضى المحضرين لإجراء عمليات البدانة.

المواد والطرائق: في تجربة سريرية معشاة ثنائية التعمية، تم توزيع (102) مريض (80 أنثى و22 ذكر)،(ASA I–III) محضرين لإجراء عمليات البدانة الإنتقائية، إلى مجموعتين، المجموعة R=51 مريض، استخدم فيها الريمي فنتانيل بتركيز هدف ($TCI=5ng.ml^{-1}$)، والمجموعة P=51 مريض، استخدم فيها الريمي فنتانيل بتركيز هدف ($TCI=3ng.ml^{-1}$) إضافة للبروبوفول ($TCI=3\mu g.ml^{-1}$)، تم تعديل الريمي فنتانيل كل دقيقتين بمعدل ($1ng.ml^{-1}$). تم تسجيل قيم الضغط، النبض، الإشباع بالأكسجين، علامات التركين، علامات التنظير، علامات التنبيب، علامات عدم الإرتياح ، علامات مابعد التنبيب،الزمن الكلي، زمن التنبيب، النساوة ورضا المريض. استخدم اختبار T–Test، اختبار Mann–Whitney، للدراسة الإحصائية، وذلك عند مستوى $P<0.05$.

النتائج: إن زمن التنبيب، الزمن الكلي، ومعدل النجاح لم يختلف بين المجموعتين. كانت ظروف التنبيب جيدة في المجموعتين مع تراكيز هدف نهائية($R\ TCI=8.12\pm1.38ng.ml^{-1}$) و($P\ TCI=6.46\pm1.417ng.ml^{-1}$)، الجرعة الكلية(230.74±71.202µg) ، (171.58±61.096 µg + 89.96±30.201mg) من المجموعة R و P على التوالي. لقد تمت المحافظة على الإشباع بالأكسجين والعلامات الهيموديناميكية في كل من المجموعتين. إن المرضى في المجموعة P كانوا أكثر تركيناً وأقل تعاوناً. التذكر كان أكثر تكراراً في المجموعة R، والرضا كان أغلبه ما بين جيد في المجموعة R و ممتاز في المجموعة P.

الاستنتاج: يمكن المعايرة في كل من R و P بسرعة لتحقيق ظروف تنبيب جيدة، وراحة للمريض. يبدي R نسبة تذكر أعلى، لكنه يسمح بتعاون أفضل من قبل المريض ، مما قد يجعله أكثر أماناً عندما يكون التنفس العفوي ضرورياً.

كلمات مفتاحية: التنبيب الواعي بالمنظار الليفي المرن، التسريب مضبوط الهدف، بروبوفول، ريمي فنتانيل، تركين.

الباب الأول

المقدمة Introduction:

تعد الخبرة في تدبير الطريق الهوائي أساسية في كل الإختصاصات الطبية. وتعد حماية الطريق الهوائي أساسية لتأمين أكسجة وتهوية كافية، والفشل في تحقيق ذلك ،حتى لفترة وجيزة، قد يكون مهدداً للحياة. تحدث صعوبات التنبيب بنسبة 10,3%، الإستنشاق بنسبة 4,2%، تنبيب المري 1,3%، أذيات الأسنان 0,2%، والريح الصدرية 0,1% وفقاً لدراسة ل3,423 مريض اسعافي غير جراحي.[1] تشكل البدانة(obesity) تحدياً كبيراً أثناء تدبير الطريق الهوائي، فمعدل حدوث صعوبات التنبيب لدى المرضى البدينين (15,5%) هي أكثر حدوثاً منها لدى المرضى غير البدينين(2,2%).[2] وفي دراسة مشابهة كان معدل حدوث صعوبات التنبيب لدى المرضى البدينين (14,3%) مقابل (3%) لدى المرضى غير البدينين حيث (p=0.03) عندما (P<0.05 ذات دلالة إحصائية).[3] إن للمرضى البدينين سعة وظيفية باقية (Functional Residual capacity FRC) ناقصة، وزيادة في مدروج الأكسجة السنخية- الشريانية (alveolar-arterial oxygenation gradient)، وزيادة في استهلاك الأكسجين.[4,5] لذلك حتى لو كان تدبير الطريق الهوائي ليس صعباً، إلا أن نقص الإشباع بالأكسجين هو أسرع حدوثاً لدى هؤلاء المرضى منه لدى الأشخاص الأسوياء بعد توقف التهوية. إذاً المرضى الذين يصعب لديهم تدبير الطريق الهوائي، هم أكثر عرضة لنقص الأكسجة. وبسبب احتمال صعوبة التنبيب ونقص الإشباع بالأكسجين السريع بعد توقف التنفس العفوي، يفضل عدد من أطباء التخدير التنبيب الواعي بالمنظار الليفي المرن، خاصة لدى المرضى ذوي ال BMI(Body Mass Index) العالي.[6] استخدم الريمي فنتانيل (Remifentanil) في عدد من الإستطبابات، لكن حتى الآن وبالرغم من الدراسات المتكررة حول استخدامه أثناء التنفس العفوي، إلا أنه لايزال قيد الدراسة للتمكن من استخدامه بأمان خاصة لما تميز به من خواص تنتهي بها تأثيراته خلال فترة وجيزة رغم تأثيره القوي في التسكين، محققاً السلامة والراحة أثناء الإجراءات التي تحتاج إلى تركين، كما هو حال التنبيب باستخدام المنظار الليفي المرن. حقق استخدام التسريب المضبوط الهدف (Target Controlled

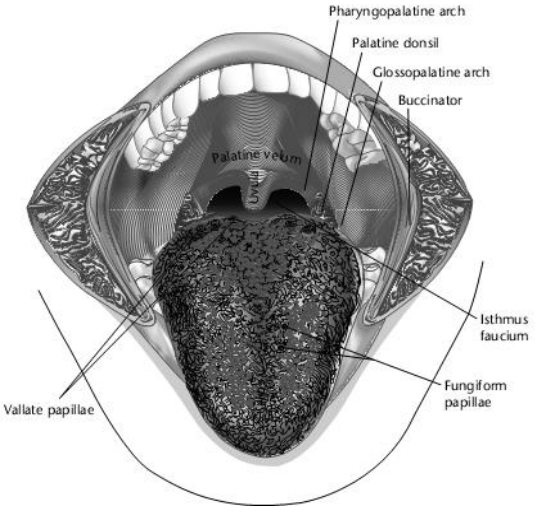
Infusion TCI) في التجارب المجراة نسبة حدوث أقل لتوقف التنفس والتثبيط التنفسي مقارنةً مع التسريب اليدوي (manually controlled)[7]،لذلك تم التركين في هذه الدراسة باستخدام TCI.

الباب الثاني

الفصل الأول

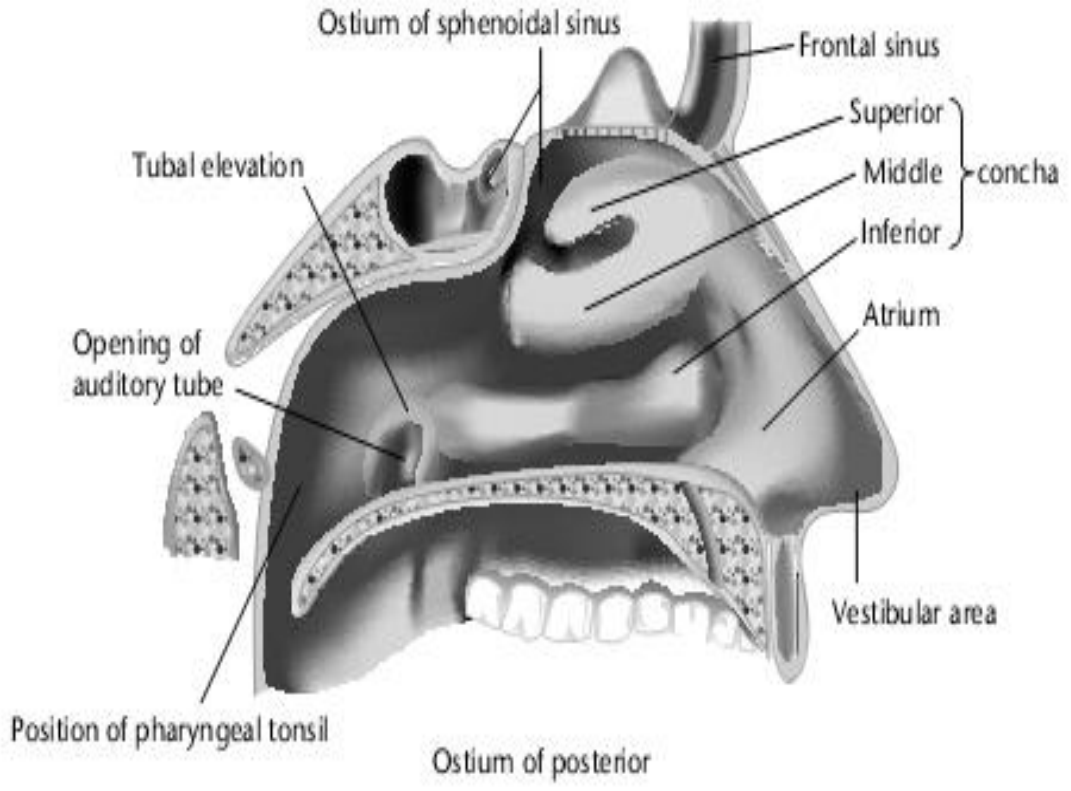
التشريح [8] Anatomy

الفم The mouth:(الشكل(2,1,1)) يشغل اللسان حيز الفم، الأداة العضلية للأكل، الذوق، الكلام. ما يهم طبيب التخدير هو حجمه، فهو ينتفخ بشكل حاد (كما في الوذمة الوعائية العصبية)، ولكن من المتوقع أيضاً كبر حجمه في متلازمة التثلث الصبغي 21، الوذمة المخاطية، ضخامة النهايات وغيرها. ضمن الفم، يحاط اللسان بطبقتين من الأسنان، حيث يتألف كل سن من العاجين المتكلس، الملاط، والميناء تحيط بجوف مملوء بالأوعية والأعصاب. ربط كل سن إلى الفك برباط لثوي. يتشكل الجناحان الجانبيان من طبقات مخاطية تمتد فوق العضلات الحنكية اللسانية و الحنكية البلعومية(من الأمام باتجاه الخلف). تستقر اللوزتان بين الطيتين في كل جهة، من الممكن رؤيتها لدى البالغين، وهي ذات حجم كبير لدرجة التماس أحياناً لدى الأطفال. يسير العصب البلعومي اللساني تحت مخاطية قاعدة القوس الحنكية اللسانية باتجاه اللسان الخلفي. يمكن للحنك الرخو التحرك للأعلى لتفصل البلعوم الأنفي من الفم والبلعوم الفموي(أثناء البلع)، أو التحرك للأسفل لتفصل البلعوم عن الفم (أثناء المضغ).



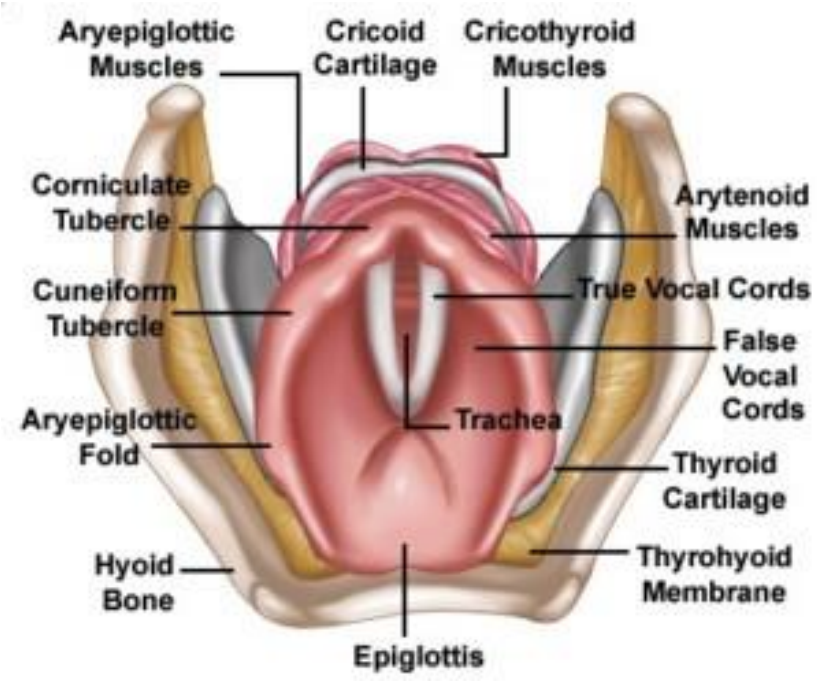
الشكل (2,1,1) الفم

الأنف The nose: (الشكل (2,1,2)) يرطب الأنف الهواء ويدفئه قبل توجيهه إلى البلعوم الأنفي، ومن ثم إلى الرئتين. يتألف الأنف من الجوفين الأنفيين الذي يمتد كل منهما من المنخر إلى البلعوم الأنفي، ويغطي كل جوف غشاء مخاطي غني بالتوعية، وبتعصيب معقد جداً بحيث يكون التخدير الموضعي هو الخيار الأكثر عمليةً من قبل المخدرين. يقسم كل جوف أنفي بثلاث قرينات، تمتد وحشياً من الخط المتوسط. يكون الجوف بين أرضية الأنف والقرين السفلي أكبر من الجوفين العلويين، لذلك فإن الدخول بالمنظار الليفي المرن بشكل ذيلي، سيقلل من الرض اللازم للمرور خلف الحنك الرخو باتجاه المزمار، وبالتالي سهولة مروره . تستحق الأذية المحدثة بالأنابيب المدخلة بشكل أعمى عبر الأنف الإهتمام من قبل الطبيب؛ فيمكن بتر القرين بكامله، وقد يتم تهوية الدماغ بشكل مباشر من أنبوب مار عبر كسر في قاعدة القحف. يجب أن يكون الأنبوب الرغامي صغير القطر قدر الإمكان، حيث الإضطرابات النزفية وكسور قاعدة الجمجمة هي مضاد استطباب للتنبيب الأنفي. يتحكم شكل الأنف بإمكانية تثبيت قناع التهوية ، فالأنف الكبير جداً يسبب تسريب الغازات حول جوانب القناع، والأنف الصغير جداً يسرب الهواء على الخط المتوسط.



الشكل (2,1,2) منظر جانبي للأنف

المزمار ولسان المزمار Glottis and epiglottis: (الشكل (2,1,3))إن عضو الكلام هو الحنجرة التي تتميز بعضلات معقدة، ويستهدف طبيب التخدير الجوف ما بين العضلات المحيطة. يسمح تسمية الأجزاء المشاهدة بالمنظار الحنجري بوصف دقيق للشذوذات التشريحية. لقد تطور لسان المزمار لحماية المزمار من المواد الغذائية المتجهة نحو المعدة. ويكون عادةً نصف مفتوح ليسمح بالتنفس، ولكن أثناء البلع تتحرك الحنجرة ولسان المزمار معاً. كلما كان لسان المزمار كبيراً مرناً، كلما كان ملائماً للمزمار، ومعيقاً للتنظير الرغامي المباشر. إن إعطاء التخدير الكافي، ووضع طرف المنظار الحنجري في أخدود المزمار والسحب أمامياً، سيكشف المزمار. لكن إذا كان المريض المخدر في وضعية الإستلقاء، وكان لسان المزمار طويلاً ورخواً، فإنه قد يخفي الحبلين إلا إذا تم رفع نصلة المنظار الحنجري بقوة. يتم تعصيب الحنجرة فوق الحبلين بالعصب الحنجري الداخلي؛ كما يتم تعصيب ما تحت الحبلين الصوتيين و المخاطية بالعصب الحنجري الراجع، الذي يزود أيضاً أغلب العضلات الحقيقية للحنجرة (يعصب الغشاء الحلقي الدرقي بالعصب الحنجري الخارجي). يمكن للعصب الحنجري الداخلي، بكونه عصب حسي صرف، أن يُحصر دون خوف من الشلل الجزئي المرافق. بذلك يظهر التشريح أنه يمكن تخدير المخاطية تحت الحبلين موضعياً.

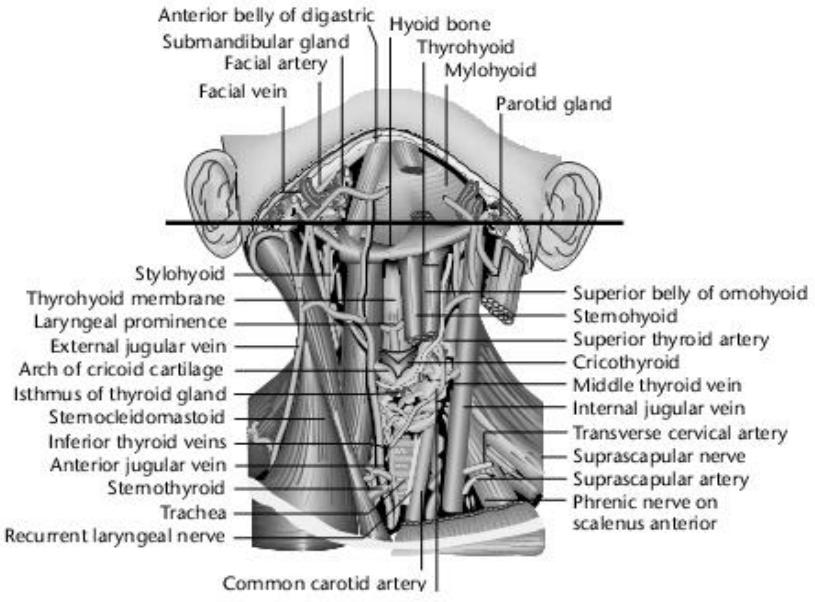


الشكل (2,1,3) نموذج تشريحي لحنجرة إنسان بالغ

الطريق الهوائي تحت المزمار Subglottic airway:

خزع الغشاء الحلقي الدرقي وفغر الرغامي cricothyroid puncture and tracheostomy:

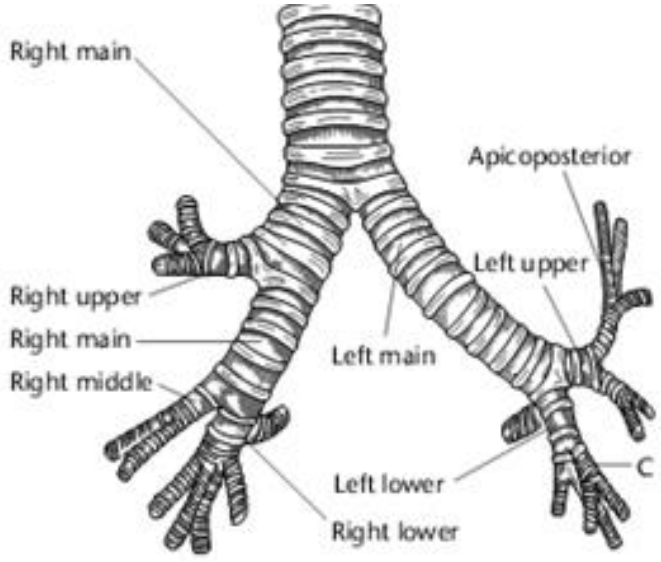
(الشكل(2,1,4))(إذا لم تتمكن من عبورها، اذهب حولها): إذا أغلقت الأسنان، اللسان، لسان المزمار أو المزمار،الطريق إلى الحبلين ، فقد يكون من الأسهل أن تصل للرغامى مباشرة عبر الجلد، إما بثقب الغشاء الحلقي الدرقي أو بفغر الرغامى. على أن الرغامى تتجه خلفياً من المزمار حتى تصل المهماز الرغامي(carina) في المنصف، إلا أنها تكون أكثر سطحية في بدايتها. في الواقع يمكن بسهولة جس المسافة بين الغضروف الدرقي والحلقة الأولى الغضروفية للرغامى، وهي مغطاة فقط بالجلد، نسيج هالي(loose dreolar tissue) والغشاء الحلقي الدرقي الليفي. لذلك، نظرياً، يمكن لإبرة قثطرة وريدية المرور عبر الرغامى دون خطر النزف من البنى الأمامية. لكن يمر المري مباشرةً خلف الرغامى، ويمكن للإبرة ثقب الجدار الخلفي للرغامى.إضافةً لذلك يمكن للفجوة بين الغضروف الدرقي والرغامي، ألا تسمح بمرور أنبوب رغامي كافي للتهوية التقليدية: فيجب استخدام وسائل التهوية النفاثة (jetting). يمكن إدخال أنبوب رغامي باتجاه الأسفل بدون قوة مفرطة(إما جراحياً أو بتقنية عبر الجلد). لكن يمكن أيضاً أذية المري بمروره مباشرة خلف الرغامى، بمقاربة عبر الجلد.



الشكل (2,1,4) الغدة الدرقية والعنق الأمامي

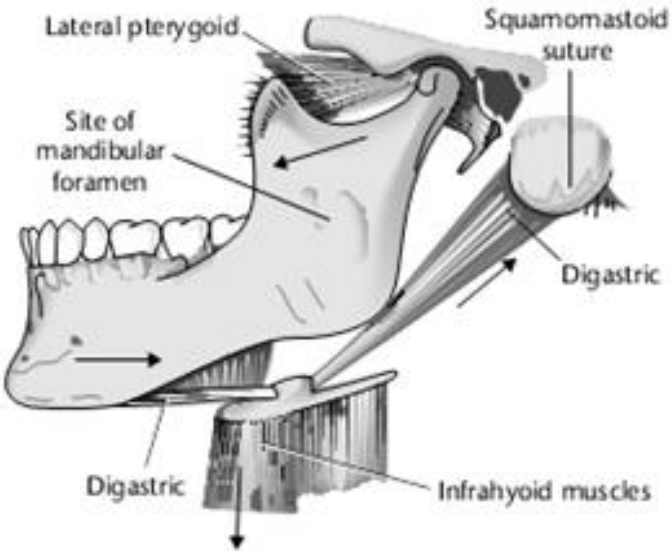
الرغامى والشجرة القصبية Trachea and bronchial tree:

(الشكل(2,1,5))إن بساطة ووضوح الرغامى يناقض تعقيدها. تكون الغضاريف في البداية على شكل حرف (C) و يكون الإنحناء أمامياً، ثم تصبح السفلية على شكل حلقة كاملة. تتصل نهايتي الحرف(C) بعضلات رغامية تشكل الجدار الخلفي للرغامى. ينقص نصف قطر الرغامى إذا توترت العضلات،و تزداد مقاومة الطريق الهوائي كما يقل حجم الهواء في الحيز الميت. وبالعكس تنخفض مقاومة الطريق الهوائي، و يتضخم الحيز الميت عندما تسترخي العضلات. وبذلك يمكن لشكل الرغامى أن يُعدل مع اختلاف معدلات جريان الهواء. تتفرع الشجرة القصبية بعد الرغامى، الفرعين الأولين غير متماثلين، المهماز الرغامي بحد ذاته هو على اليسار من الخط المتوسط، القصبة الرئيسية اليسرى أضيق وتمتد أقرب للمسار الأفقي أكثر من القصبة اليمنى، وهو ما يسبب انتقال الأشياء المستنشقة إلى القصبة اليمنى. إن طول القصبة اليسرى لدى البالغين يبلغ 4,5 سم، بينما يبلغ طول القصبة الرئسية اليمنى2,5 سم قبل التفرع لإعطاء قصبة الفص العلوي الأيمن. وبذلك يكون عزل الرئتين دون إغلاق فرع فصي، أسهل في الجهة اليسرى منه في الجهة اليمنى.



الشكل (2,1,5) الفص الرئيسي والشعبتان الفرعيتان

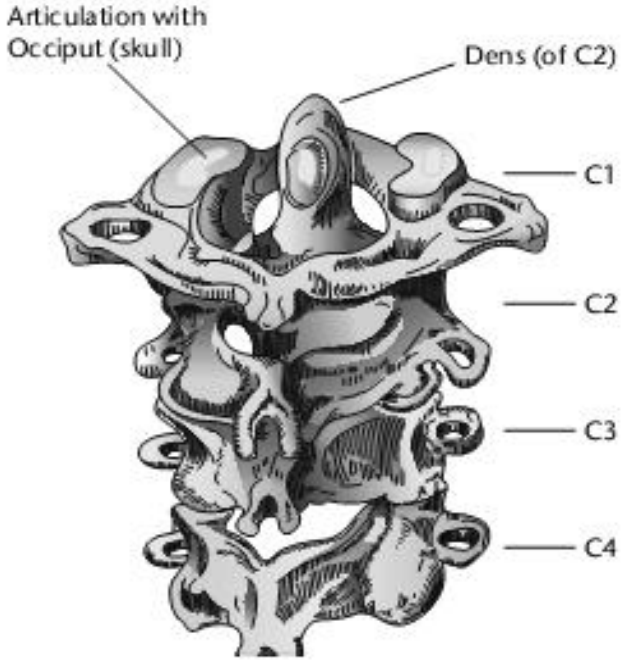
فتحة الفم والمفصل الصدغي الفكي العلوي Mouth opening and the temporo–mandibular joint: تعتمد إمكانية إجراء عضة قوية، أو تثاؤب عميق على فك سفلي واحد مندمج، وعضلات تدخل من المفصل لكسب قوة ميكانيكية، كما هو الحال عند البشر(على عكس الحال عند الأفاعي، حيث يتحرك كل من نصفي الفكين العلوي والسفلي بشكل منفصل عن بعضهما وعن الجمجمة، إضافةً للعضلات القريبة من مفاصل مناسبة، مما يتيح تثاؤباً واسعاً مع عضة ضعيفة). وبالرغم من ذلك يمكن تحقيق فتحة فم كافية لدى أغلب البشر بوجود خلع جزئي في الفك. عندما يُغلق الفك، يرتاح رأس الفك السفلي في الحفرة الفكية في العظم الصدغي، لكن عندما يُفتح الفك، يسحب الفك خارج الحفرة بالعضلة الجناحية الوحشية. بالإضافة للدوران حول رأسه، يدور الفك السفلي حول محور يمر من خلال الثقبة الفكية. هذا الإنحراف في محور الدوران يسمح بعضة قوية أو تثاؤب واسع: عندما تتلاقى الأضراس ، مع حدود الإغلاق ، يدور الفك على المفصل الفكي الصدغي، حيث تعمل العضلة الماضغة والصدغية بآلية ميكانيكية (الشكل(2,1,6)). لكن مع فتحة الفم الأوسع، فهي تدور حول مواقع الإدراج الخاصة بها؛ إنها لا تتمطط بسلبية وعظام المفصل لاتتلاصق مع بعضها البعض. الحدود الدنيا للمسافة بين القاطعة 37ملم لدى البالغين الفتيان.تتناقص فتحة الفم مع تقدم العمر، كما تكون المسافات بين القاطعة أصغر لدى الأنثى. تعتمد إمكانية فتح الفم أيضاً على بسط وعطف المفصل القحفي– الرقبي. يمكن للإنسان الطبيعي بسط الرأس حوالي 26 درجة من الوضع الطبيعي عند المفصل القحفي الرقبي لتحقيق فتحة الفم الأكبر. إذا أعيق البسط من الوضعية الطبيعية، فيفقد حوالي ثلث مسافتها بين الأسنان. يعاني المرضى ذوي التحدد في بسط المفصل القحفي الرقبي من صعوبة في تدبير الطريق الهوائي.



الشكل (2,1,6) الفك السفلي وأعمال العضلة

العمود الرقبيCervical Spine:

يتميز أيضاً بالحركة و القوة. تنشأ الحركة من ترتيب العديد من العظام في مسافة قصيرة نسبياً؛ أما القوة فتبدو في هندسة السطوح المفصلية للمفاصل ومن الأربطة الخلفية منها. إن المفاصل بين القذال(مؤخر الرأس) والفهقة (C1) ومحور(C2) لاتشبه المفاصل في العمود الفقري (الشكل(2,1,7)).



الشكل (2,1,7) الفهقة والمحور

تتوضع اللقم القذالية على الكتل الوحشية للفهقة. يمكن عطف الرأس وبسطه؛ ومن الممكن إجراء بعض التبعيد، لكن من غير الممكن إجراء الدوران. مع ذلك يدور الأطلس حول محور الرباط السني. حركة خلفية للفهقة حول محور هي حركة محدودة بشكل واضح بسبب تأثير القوس الأمامي المحوري على الرباط. من ناحية أخرى فإن الأربطة مسؤولة عن ثبات المفاصل. تدعى الوحدة الوظيفية المكونة من قاعدة القحف ، الفهقة، والمحور: المجموعة القذالية الفهقية المحورية. تسمح الحركة الطبيعية لهذه المجموعة بتدبير الطريق الهوائي بشكل سهل، في كل من استخدام القناع (رفع الذقن) واستخدام المنظار الحنجري. إن قياس حركات العمود الرقبي ليس بسيطاً، حيث توجد متغيرات هامة بين الأشخاص، كما أن مدى جميع الحركات يتناقص بتقدم العمر. تكون حركتي العطف والبسط محدودة تحت المحور، بسبب العظام التي ترتطم ببعضها، إما عند المفاصل المتواجهة أو عند الخط المتوسط الأمامي.

ضمن موضوع تدبير الطريق الهوائي، إن العمود الرقبي الطبيعي متعلق لدرجة كبيرة بمدى إعاقة طبيب التخدير لتدبير الطريق الهوائي. يساعد في التدبير وضع محاور الفم، البلعوم والحنجرة على خط واحد أثناء التنظير المباشر، وهذا يعني عملياً بسط المجموعة القذالية، الفهقية المحورية، وحركة بسيطة في العمود الرقبي تحت المحور.

الفصل الثاني

تقييم الطريق الهوائي: مؤشرات الطريق الهوائي الصعب

Airway assessment: predictors of difficult airway

يعد تدبير الطريق الهوائي أساسياً في كل اختصاص طبي، كما أن المحافظة على الطريق الهوائي أساسية من أجل أكسجة وتهوية كافية، والفشل في ذلك حتى لفترة وجيزة، قد يكون مهدداً للحياة. في الواقع إن أكثر من 28% من الوفيات المسببة بالتخدير تالية لعدم القدرة على التهوية بالقناع أو التنبيب.[9]

تقييم الطريق الهوائي:[10] Assessment

يبدأ تقييم صعوبة الطريق الهوائي بقصة شاملة وبالفحص الفيزيائي.

1) **القصة History** : قد يكون لعوامل طبية، جراحية، أو تخديرية ، دلالات لصعوبات في تدبير الطريق الهوائي . الجدول (2,2,1) يظهر بعض العوامل المسببة لصعوبات تدبير الطريق الهوائي. قد يتعرض المريض لخطورة صعوبة تدبير الطريق الهوائي تالية للوذمة، الحروق، النزف، تضيق،انثقاب،انضغاط الرغامى أو المري ، الريح الصدرية أو استنشاق محتويات المعدة.

الجدول(2,2,1) الحالات المسببة لصعوبة تدبير الطريق الهوائي	
خلقية:	
متلازمة بيير روبن	صغر الفك، ضخامة اللسان، شق شراع الحنك
متلازمة تريتشير–كولينز	عيوب أذنية عينية، نقص تنسج وجني وفكي
متلازمة غولدن هار	عيوب أذنية وعينية، نقص تنسج وجني وفكي
متلازمة داون	غياب أو نقص تطور الجسر الأنفي، ضخامة اللسان
متلازمة كيبل–فيل	التحام خلقي لعدد متغير من الفقرات الرقبية، تحدد في حركة العنق
	انضغاط الرغامى، انحراف الحنجرة/ الرغامى

تضخم الغدة الدرقية	
مكتسبة: أخماج: التهاب فوق المزمار الكروب الخراج(داخل الفم، خلف البلعوم) خناق لاودينغ	 وذمة حنجرة وذمة حنجرة تشويه الطريق الهوائي وضزز تشويه الطريق الهوائي وضزز
التهاب المفاصل: التهاب المفاصل الرثوي التهاب الفقار اللاصق	 قسط المفصل الصدغي الفكي، التهاب المفصل الحلقي الطرجهاري، انحراف الحنجرة، تحدد حركة العمود الرقبي. قسط العمود الرقبي، قسط المفصل الصدغي الفكي بشكل أقل شيوعاً، نقص حركة العمود الرقبي.
أورام سليمة: الورم الرطب الكيسي(Hygroma)، الورم الشحمي،الورم الغدي، تضخم الغدة الدرقية	تضيق أوتشويه الطريق الهوائي، تثبيت الحنجرة أو النسيج المتاخم بشكل ثانوي للإرتشاح أو التليف بسبب التعرض للأشعة
أورام خبيثة، أذية وجهية، أذية العمود الرقبي، رض الحنجرة أو الرغامى	وذمة الطريق الهوائي، الورم الدموي، الكسور غير المستقرة للفك العلوي، الفك السفلي والفقرات الرقبية.
البدانة	عنق ثخين قصير، النسج الزائدة في البلعوم، توقف التنفس أثناء النوم
ضخامة النهايات	ضخامة اللسان ، الفقم
الحروق الحادة	وذمة الطريق الهوائي

2) الفحص الشامل، الجسدي والناحي General, physical and regional examination:

1- وضوح المنخرين: وجود كتل داخل تجويف الأنف (كالبوليبات)، انحراف الحاجز الأنفي، الخ.

2- مطلوب لفتحة الفم عند البالغين أن تكون على الأقل بمسافة إصبعين كبيرين بين القاطع العلوية والسفلية.

3- الأسنان: بروز القواطع العلوية، أو الأنياب مع أو بدون تراكب عضة يمكن أن تفرض تحدد انتظام المحاور الفموية أو البلعومية أثناء التنظير الرغامي خاصة عندما تترافق مع قاعدة لسان عريضة، إنها قد تزيد الصعوبة أثناء التنظير المباشر أو التهوية بالقناع والكيس. من جهة أخرى، في حالة المريض الأدرد، قد يكون انتظام المحور بشكل أسهل، لكن يمكن أن يحدث انسداد في البلعوم السفلي باللسان.

4- الحنك: وجود حنك عالي محدب أو فم طويل ضيق ، قد يسبب صعوبة.

5- تقييم قدرة المريض على إبراز الفك السفلي خلف القواطع العلوية(الفقم).

6- حركة المفصل الصدغي الفكي: قد تكون محدودة، كما في القسط، التليف، الأورام،الخ.

7- قياس الفراغ تحت الذقن(مثالياً الطول بين تحت الذقن والدرق(hyomental- thyromental length) يجب أن يكون أكثر من 6سم).

8- ملاحظة عنق المريض: يترافق العنق الثخين، القصير، مع صعوبة تنبيب. كما يجب ملاحظة أي كتل في العنق، بسط العنق، حركة العنق والقدرة على اتخاذ وضعية الشخير.

9- وجود صوت غليظ/ صرير أو خزع رغامي سابق، قد يشير إلى تضيق.

10- يتطلب أي مرض جهازي أو خلقي الحذر أثناء تدبير الطريق الهوائي (كالقصور التنفسي، مرض شريان اكليلي خطير، ضخامة النهايات، الخ).

11- تقييم شامل لشكل الجسم قد يعطي معلومات هامة.

12- أخماج الطريق الهوائي (كالتهاب لسان المزمار، خراج، كروب، التهاب القصبات، ذات رئة).

13- ظروف فيزيائية: الحمل والبدانة.

من الهام أيضاً تمييز صعوبة تهوية المريض بالقناع، حيث توجد عدة عوامل:

1-وجود لحية : الصعوبة في إحداث تطبيق ملائم بالقناع، أحياناً بسبب الشذوذات المشوهة للفك.

2-مؤشر كتلة الجسم: المرضى مع BMI>26كغ.م^2 معرضين لصعوبة في تطبيق القناع.

3-نقص في الأسنان: صعوبة في تحقيق تطبيق فعال للقناع.

4-العمر والشخير: من المحتمل أن المرضى الأكبر من 55 سنة ولديهم قصة شخير، أن تكون لديهم درجات مختلفة من نوب توقف التنفس، وصعوبة في تطبيق القناع.

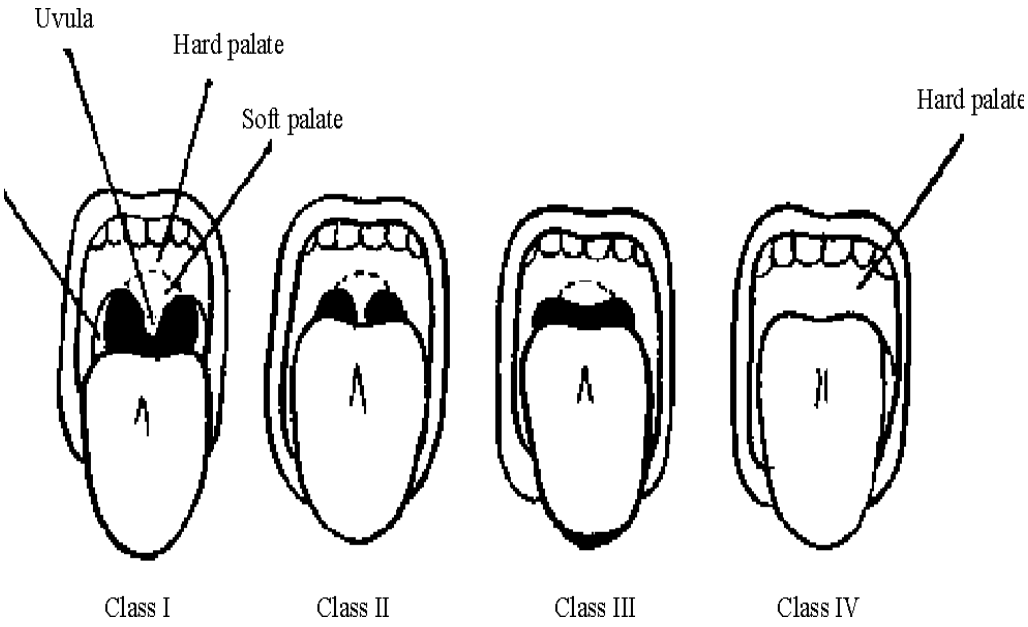
5-ارتداء مجوهرات على الشفتين، اللسان، الخد، الذقن، حاجب العين، الأذن، قد يسبب صعوبة في تطبيق القناع.

3) الإختبارات النوعية للتقييم Specific tests for assessment:

أولاً: معايير تشريحية Anatomical criteria:

- بالنسبة لحجم اللسان والبلعوم

اختبار مالمباتي[11] Mallampati test: (الشكل(2,2,1)) يربط تصنيف مالمباتي حجم اللسان إلى حجم البلعوم. ينجز هذا الإجراء مع وضعية جلوس للمريض، الرأس بوضعية متعادلة (neutral)، الفم مفتوح بشكل واسع واللسان بارز لأقصى مدى. يجب ألا يطلب إلى المريض أن يصوّت بشدة، لأن ذلك يسبب تقلص وارتفاع الحنك الرخو مما يؤدي لصورة زائفة. حُدد التصنيف اعتماداً على مدى إخفاء قاعدة اللسان لبنى البلعوم، إلى ثلاث درجات:



الشكل (2,2,1) تصنيف مالمباتي

الدرجة الأولى: رؤية الحنك الرخو، الحلق ،اللهاة، السويقتين الأمامية والخلفية.

الدرجة الثانية: رؤية الحنك الرخو، الحلق، اللهاة.

الدرجة الثالثة: رؤية الحنك الرخو وقاعدة اللهاة.

في تعديل سامبسون ويونغ(1987)[12] لتصنيف مالمباتي، تم إضافة الدرجة الرابعة: ويمكن رؤية الحنك القاسي فقط.

لتجنب الإيجابية أو السلبية الكاذبة، يجب إعادة الإختبار مرتين.

- بسط المفصل الفهقي القذالي: إنه يقيّم الجدوى من إجراء وضعية الشموخ أو وضعية ماجيل للتنبيب، وهذا يعني محاذاة المحاور الفموي، البلعومي و الحنجري لتشكل خطاً مستقيماً. يطلب من المريض أن يحافظ على وضعية رأس معتدل، يتجه مباشرة للأمام، ثم يطلب منه بسط الرأس لأعظم مدى ممكن ويقدر الفاحص الزاوية المجتازة من قبل سطح الإطباق للأسنان العلوية. يمكن أن يكون القياس بسيطاً بالتقدير المشاهد أو بدقة أكثر باستخدام المنقلة. إن أي نقص في البسط يعبر عنه بدرجات:

الدرجة الأولى: > 35°

الدرجة الثانية: 22°–34°

الدرجة الثالثة: 12°–21°

الدرجة الرابعة: <12°

زاوية البسط الطبيعية هي 35° أو أكثر[13,14].

- الفراغ الفكي السفلي:

(1) المسافة الدرقية الذقنية(اختبار باتيل)[15] : هي المسافة من الذقن إلى الثلمة الدرقية عندما يكون عنق المريض مبسوطاً بشكل كامل. المسافة الطبيعية هي 6,5سم .

(2) المسافة القصية الذقنية(سافا)[16]: هي المسافة من الثلمة فوق القص إلى الذقن، وتقاس حيث يكون الرأس بحالة فرط بسط كامل والفم مغلق. عندما تكون المسافة أقل من 12سم فيجب أن نتنبأ بوجود صعوبة تنبيب.

(3) المسافة الفكية السفلية–اللامية[17]: يجب أن تكون على الأقل 4سم أو بعرض 3 أصابع. وجد أن التنظير يصبح أصعب عندما تزداد المسافة العمودية (vertical) بين الفك السفلي والعظم اللامي.

(4) المسافة بين القواطع: وهي المسافة بين القواطع العلوية والسفلية، وتقيس في الحالة الطبيعية 4,6سم؛ تنبئ المسافة أقل من 3,8سم بوجود صعوبة تدبير الطريق الهوائي.

طور ويلسون ورفاقه[18] نظام تصنيف يعتمد 5 متغيرات هي الوزن، الرأس، حركات العنق والفك، تراجع الفك السفلي، غياب الأسنان أو وجود أسنان الأرنب.

أوجد آرني ورفاقه[19] نظاماً جديداً للتصنيف يعتمد على التحليل متعدد العوامل، ويتضمن إضافة لما ورد في تصنيف ويلسون، وجود أو غياب مرض صريح في الطريق الهوائي.

طريقة تقييم الطريق الهوائي LEMON : الشكل (2,2,2)مجموع النقاط الأعظمي 10 يحسب بتخصيص نقطة من أجل معايير LEMON التالية:

L= المنظر الخارجيLook externally (رضوض الوجه، قواطع كبيرة، لحية أو شوارب، لسان كبير).

E= تقييم قاعدة 3-3-2 Evaluate (المسافة بين القواطع بعرض 3 أصابع، المسافة اللامية الذقنية بعرض 3 أصابع، المسافة من الدرق إلى الفم بعرض 2 أصابع).

M= مالمباتي Mallampati≤ 3.

O= وجود عائق Obstruction(كالتهاب لسان المزمار، خراج حول اللوزتين، الرضوض)

N= حركة العنقNeck mobility (تحدد حركة العنق)

إن مرضى صعوبات التنبيب لديهم علامات LEMON أعلى.[20,21]

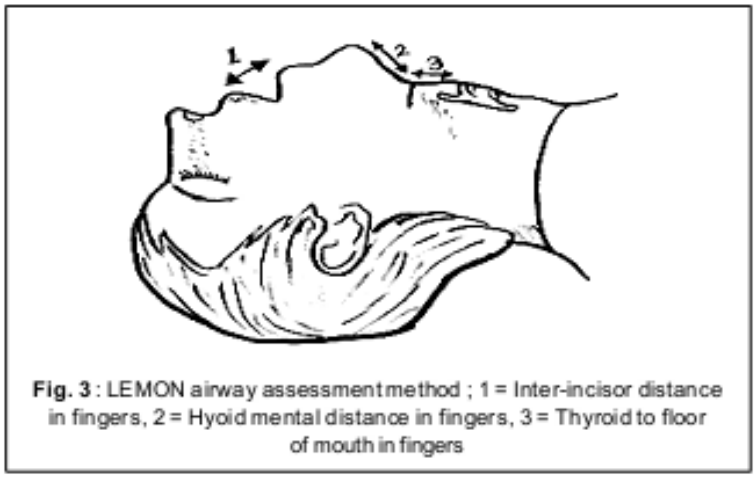
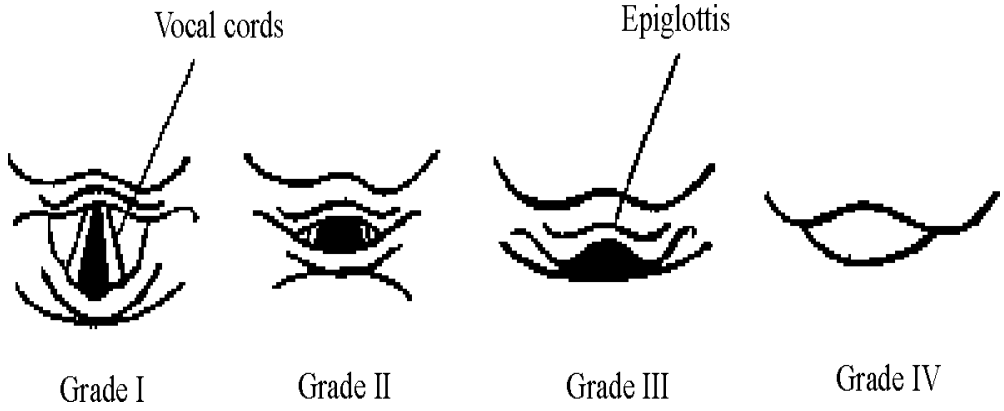


Fig. 3 : LEMON airway assessment method ; 1 = Inter-incisor distance in fingers, 2 = Hyoid mental distance in fingers, 3 = Thyroid to floor of mouth in fingers

الشكل(2,2,2) طريقة تقييم LEMON

ثانياً: التنظير المباشر و التنظير بالمنظار الليفي المرن Direct laryngoscopy and fibreoptic bronchoscopy:

يمكن تصنيف صعوبة التنبيب استناداً للمشهد الملاحظ بالتنظير المباشر إلى أربعة درجات (الشكل(2,2,3))، عرفت هذه الدرجات من قبل كورماك وليان(1984).[22] إن الوضعية المثالية لمحاذاة محاور الفم، البلعوم، والحنجرة ، بعطف العنق و بسط الرأس عند المفصل الفهقي القذالي هامة جداً.[13]



الشكل (2,2,3) تصنيف Cormack and Lehane 1984

GradeI: إمكانية رؤية كامل الفتحة بين الحبلين.

GradeII: إمكانية رؤية فقط الملتقى الخلفي للفتحة الحنجرية.

GradeIII: إمكانية رؤية فقط لسان المزمار.

GradeIV: إمكانية رؤية الحنك الصلب فقط.

ثالثاً: التقييم الشعاعي Radiographic assessment:

1- الأفلام الشعاعية: [23,24,25]

تطلب الصورة الشعاعية البسيطة للمريض بوضعية متعادلة للرأس من أجل القياسات التالية:

أ. المسافة الفكية اللامية: تترافق زيادتها مع زيادة في صعوبة التنظير الحنجري.

ب. الفجوة الفهقية القذالية: وتعد العامل الأهم الذي يحدد بسط الرأس على العنق.
ج. العلاقة بين زاوية الفك السفلي والعظم اللامي مع العمود الرقبي وتصنيف التنظير الحنجري.
د. العمق الأمامي الخلفي للفك السفلي.
هـ. الفجوة (Gap) C1-C2: يتجلى تكلس الرباط الإبري اللامي بتجعد فوق العظم اللامي في الفحص الشعاعي.هنا يكون التنظير الحنجري صعباً بسبب عدم القدرة على رفع لسان المزمار من جدار البلعوم الخلفي عندما يتصل بشدة إلى العظم اللامي بالرباط بين اللامي ولسان المزمار.

2-التنظير الشعاعي للصور المتحركة (حركة الحبل، تلين الطريق الهوائي، انتفاخ الرئة).
3-تنظير المري(التهاب، جسم أجنبي، كتلة واسعة أو حلقة وعائية).
4-التصوير بالأمواج فوق الصوتية: (تقييم كتلة أمامية منصفية، اعتلال عقدة لمفية، تمييز كيسة من كتلة والتهاب خلوي من خراج).
5-التصوير المقطعي/ المرنان: (الشذوذات الخلقية، الإنضغاط الوعائي الهوائي).
6-مراود التنبيب المرئية بالفيديو(video-optical intubation stylets)وهي أجهزة تمكن من التنظير والتنبيب معاً.

رابعاً: مؤشرات صعوبة التنبيب لدى مريض السكري Predictors of difficult airway in diabetics:

1. طبعة راحة اليد[26,27] : عبارة عن 4 درجات، تقيم والمريض بوضعية جلوس، تلون أصابع وراحة اليد اليمنى بالحبر الأزرق، ثم يضغط المريض بقوة على ورقة بيضاء موضوعة على سطح صلب. الدرجة(0): كل المسافات السلامية مرئية.
الدرجة(1): نقص في المسافات مابين السلاميات للأصابع الرابع والخامس.
الدرجة(2): نقص في المسافات ما بين السلاميات للأصابع الثاني إلى الخامس.
الدرجة(3): تُرى فقط ذروة الأصابع.

2. علامة المصلي(prayer)[26,28]: يطلب إلى المريض مقابلة راحتي اليد مع بعضهما، لتكون العلامة سلبية في حال عدم وجود فجوة ما بين الراحتين أو إيجابية في حال وجود فجوة.

خامساً: التقييم السريع للطريق الهوائي Quick airway assessment:

- هل يستطيع المريض فتح الفم بشكل واسع؟
  يدل على حركة المفصل الصدغي الفكي.
- هل يستطيع المريض إبراز اللسان لأقصى مدى؟
  يفحص هذا التقييم مظهر بنى الفم والبلعوم.
- إمكانية تحريك الفك للأمام؟
  يدل على سهولة المناورات بالمنظار الحنجري.
- هل يمكن أن يعطف المريض رأسه أو يبسطه، وأن يحركه جانبياً؟
  التقييم هنا يؤشر على حركات العنق.

من أجل الحركات بمستوى المفصل الفهقي القذالي، يطلب إلى المريض أن يضع ذقنه على صدره، يشبك كلتا يديه خلف العنق، يسحب رأسه للأسفل ويحاول رفعه للأعلى.

مبادئ الممارسة لتدبير الطريق الهوائي الصعب

Practice guidelines for management of difficult airway:

طورت المبادئ التوجيهية للممارسة منهجياً، توصيات تساعد الطبيب والمريض في صنع قرار حول العناية بالصحة. يمكن لهذه التوصيات أن تُعتمد، تعدل، أو ترفض وفقاً للحاجات السريرية والقيود، وهي غير معدة لاستبدال السياسات المؤسسية المحلية. إضافة لذلك، فإن مبادئ الممارسة التي طورت من قبل المجتمع الأمريكي لأطباء التخدير (ASA)، ليست معدة كضرورات معيارية أو مطلقة، واستخدامها لايمكن أن يضمن أي نتيجة نوعية. إن المبادئ التوجيهية هي موضوع قابل للتغيير بثورة المعلومات الطبية،

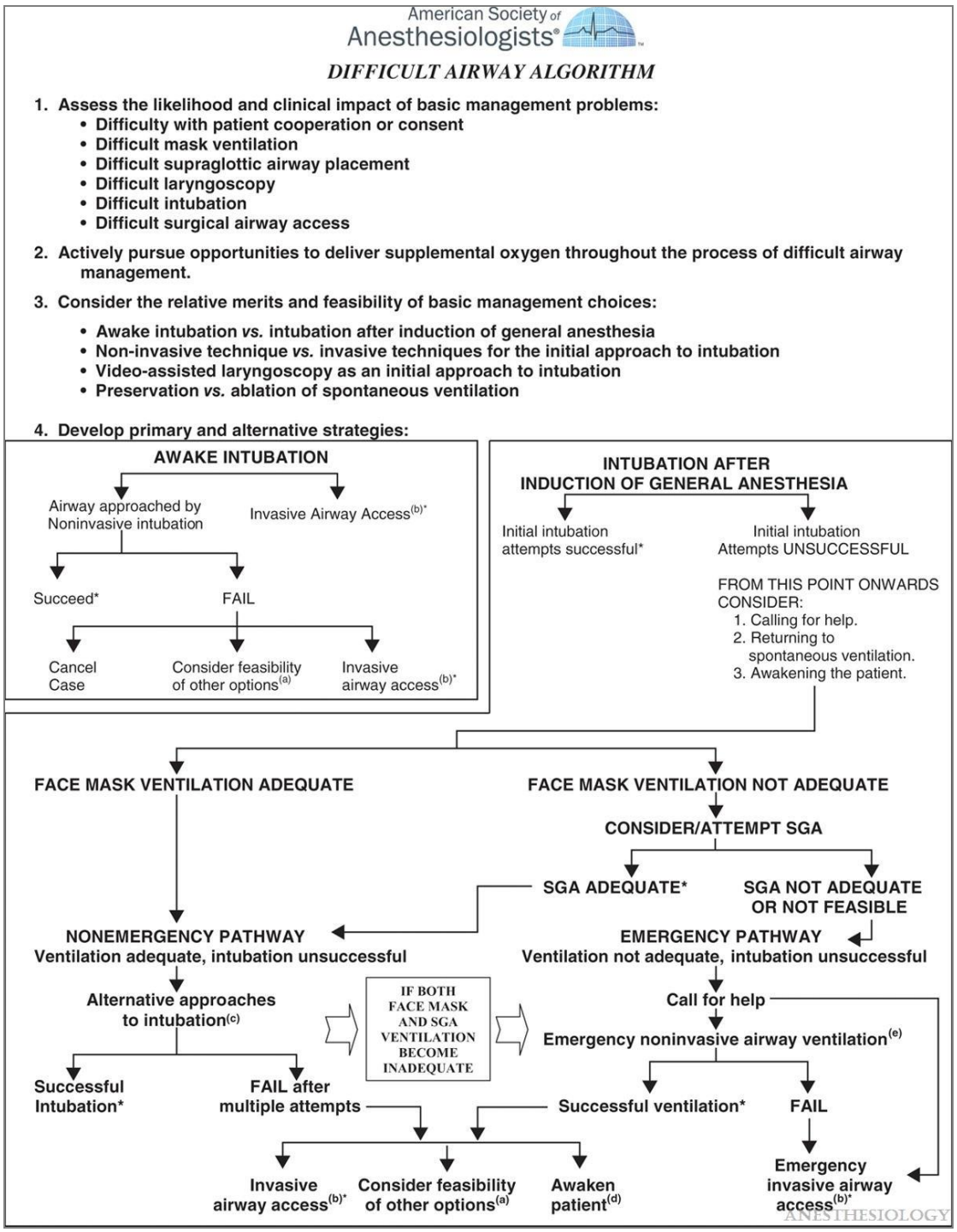
التكنولوجيا، والممارسة. إنها تنص على توصيات مدعومة بالتركيب والتحليل للأدب الحالي، الخبرة، آراء الأطباء، المنتديات المفتوحة التعليق، وبيانات الجدوى السريرية.

وسائل تدبير صعوبة التنبيب Strategy for intubation of the difficult airway:[29] إن التدخلات غير الباضعة المعدة لتدبير لصعوبة الطريق الهوائي، تتضمن:

- التنبيب الواعي(Awake intubation): تشير الدراسات مع الموجودات الملاحظة بأن التنبيب الواعي بالمنظار الليفي المرن ناجح لدى 88-100% من المرضى.[30,31,32] إن تقارير الحالات التي استخدمت طرائق أخرى للتنبيب الواعي، أثبتت نجاحها بمعدل أقل (مثل التنبيب الرغامي الأعمى، التنبيب عبر الأجهزة فوق المزمار، والتنبيب الموجه بصرياً) .[32,33]
- التنظير الحنجري المساعد بالفيديو(Video-assissted laryngoscopy): أشارت دراسة وعدة تقارير حالات، إلى إمكانية حدوث أذية في الطريق الهوائي أثناء التنبيب بالتنظير الحنجري المساعد بالفيديو.[34,35]
- مراود التنبيب (intubating stylet or tube-changer): سجلت الدراسات نسبة نجاح 78-100% في تنبيب مرضى صعوبات التنبيب.[36] وقد سجلت اختلاطات تالية لاستخدام هذه المراود، تتضمن نزف المخاطية واحتقان في الحلق،[37] إضافة لتقرح وثقب المعدة.[38,39]
- التهوية بالأجهزة فوق المزمار(Supraglottic airways for ventilation): قارنت التجارب العشوائية الموجهة استخدام القناع الحنجري(LMA:Laryngeal mask airway) مع قناع الوجه من أجل التهوية، فكانت ممكنة فقط من أجل المرضى الغير معرضين لصعوبات الطريق الهوائي. يشير أحد تقارير الحالات أن استخدام القناع الحنجري يمكن أن يحمي التهوية لدى البالغين.[40,41] أشارت دراستان إلى حدوث نقص أكسجة أقل من 90%، بمعدل 0-6% عندما استخدم القناع الحنجري في صعوبات تدبير الطريق الهوائي لدى الأطفال.[42,43] سجلت دراسة مراقبة نجاح القناع الحنجري بالمحافظة على التهوية بنسبة 94,1% من المرضى الذين لايمكن تنبيبهم أو استخدام القناع الوجهي لديهم.[44] تتضمن

الإختلاطات المسجلة تشنج القصبات، صعوبة البلع، انسداد الطريق الهوائي، أذية العصب الحنجري، وذمة، وشلل العصب تحت اللساني.[45,46]

- القناع الحنجري المساعد على التنبيب(ILMA: Intubating LMA): قارنت الدراسات العشوائية الموجهة هذا الإجراء مع التنظير الحنجري التقليدي الذي كان متاحاً فقط لدى المرضى غير المعرضين لصعوبات التنبيب. سجلت دراسات مراقبة التنبيب الناجح لدى 71,4–100% من المرضى ذوي صعوبات التنبيب عندما استخدم ال(ILMA).[47,48] تتضمن اختلاطات ال(ILMA): احتقان في الحلق، بحة في الصوت، ووذمة بلعوم.[49]
- نصلات المنظار الحنجري الصلبة بتصميم وحجم بديل (Rigid laryngoscopic blades of alternative design and size): أشارت الدراسات المراقبة إلى أن استخدام هذه النصلات قد تحسن من رؤية الحنجرة وتسهل التنبيب الناجح لدى مرضى صعوبات تدبير الطريق الهوائي.[50]
- التنبيب الموجه بالمنظار الليفي المرن (Fibreoptic–guided intubation): سجلت الدراسات المراقبة نجاح التنبيب بنسبة 87–100% لدى مرضى صعوبة تدبير الطريق الهوائي.[51–52] وسيتم دراسته تفصلياً.
- المراودالمضاءة أو القضبان المضيئة(Lighted stylets or Light wands): سجلت الدراسات المراقبة نجاح التنبيب في 96,8–100% لدى مرضى صعوبات التنبيب.[53–54]
- أنبوب كومبي (Combitube): أ؟نبوب ذو تجويفين مصمم لحالات الطوارئ وصعوبات التنبيب. يمكن تركيبه دون الحاجة لرؤية دخوله في البلعوم وتدخل غالباً في المري. له بالون صغير في الطرف، وبالون كبير في الوسط صمم لسد البلعوم الفموي والأنفي.
- التنبيب الأنفي الأعمى والمساعد باستخدام ملقط ماجيل.



Apfelbaum, Jeffrey L.; Hagberg, Carin A.et al; Updated by the Committee on Standards and Practice Parameters

Anesthesiology. 118(2):251–270, February 2013

المخطط (2,2,1) تدبير صعوبات التنبيب حسب الجمعية الأمريكية لأطباء التخدير 2013

الفصل الثالث

تدبير الطريق الهوائي باستخدام المنظار الليفي المرن

Fiberoptic airway management

إن استخدام المنظار الليفي المرن في التنبيب الرغامي يعود إلى سنة 1967 .[55] كما أن أول سلسلة حالات لاستخدام المنظار الليفي تم نشرها عام 1972 .[56] ثم انتشر استخدامه بشكل كبير بعد نشر إرشادات ASA حول تدبير الطريق الهوائي. [57] تشمل الإستخدامات الحالية التنبيب الفموي والأنفي تحت التخدير أو أثناء الوعي، تقييم الطريق الهوائي، التحقق من الوضع الدقيق للأنبوب الرغامي الوحيد أو ثنائي اللمعة والقناع الحنجري، استبدال الأنبوب الرغامي، وتطبيق وسائل عزل القصبات .

الشكل (2,3,1) مشهد للرغامى عبر المنظار الليفي المرن

المهارات الخاصة مطلوبة للحصول على درجة عالية للنجاح في التنبيب الرغامي. تتضمن المهارات الميكانيكية التالي:

- تحقيق قبضة ملائمة على المنظار بزاوية دوران 360^{o} باستخدام كلا الإتجاهين من الإنحناء.
- تدوير المنظار مع الإستمرار بشد الألياف، لأن التراخي في الشد يتسبب في ترجمة غير دقيقة للصورة إلى القمة، وبالتالي تغير أقل في المشهد عبر القطعة العينية .
- تحريك الليف طولياً باتجاه الهدف أو بعيداً عنه حتى تتحقق الرؤية المطلوبة والوصول للهدف.
- منابلة (manipulating) القناة. في الممارسة السريرية يفيد الأنبوب الرغامي عادة، كقناة من أجل التنبيب الأنفي. تستخدم قنية الهواء الخاصة بالتنبيب من أجل التنبيب الفموي. يمكن تدوير القناة لضبط الهدف وحشياً. يمكن أن تدفع باتجاه الهدف، أو تسحب لاستعادة مساحة رؤية أوسع. يمكن أن توجه باتجاه أمامي أكثر. في الحالة السريرية، يمكن لهذا الإجراء أن يُنجز بنفخ بالون الأنبوب الرغامي لرفع الجدار البلعومي الخلفي والتوجيه باتجاه الرغامى، وقد وصفت من أجل تسهيل التنبيب الأنفي الأعمى. [58,59]

المهارات المرئية المطلوبة هي:

- التحقق من ضبط مشهد المنظار الليفي المرن، يجب منابلة حبل المنظار أكثر من تغيير وضعية الشخص، لأن الخيال يتشكل من النهاية البعيدة لألياف المنظار الموجودة في حبل المنظار.
- فك رموز خيال المنظار. فالمشهد إما عمودياً، أو مقلوباً رأساً على عقب، أو منحرفاً حسب ما يكون الشخص عند رأس السرير أو أمام المريض أو اتجاه الكاميرا الموصولة إلى المنظار.
- تحديد مساحة المشهد عبر المنظار. قد يكون من الصعب تحديد البنى عندما تكون قريب جداً منها، حيث يُرى جزء صغير منها. قد يكون من الضروري سحب المنظار مسافة محددة لتحديد نقاط علام قبل إعادة دفعه مرة أخرى.
- إعادة توضيح الرؤية في حال تشوشها بسبب المفرزات. تتضمن الخيارات مسح حافة المنظار بالجدار الخلفي للبلعوم، الحقن ضمن القناة أو إزالة المنظار من الطريق الهوائي وتنظيف حافة حبل المنظار.

- تعلم منابلة القناة أثناء التقدم باتجاه الطريق الهوائي اعتماداً على المشهد المرئي عبر المنظار الليفي المرن.

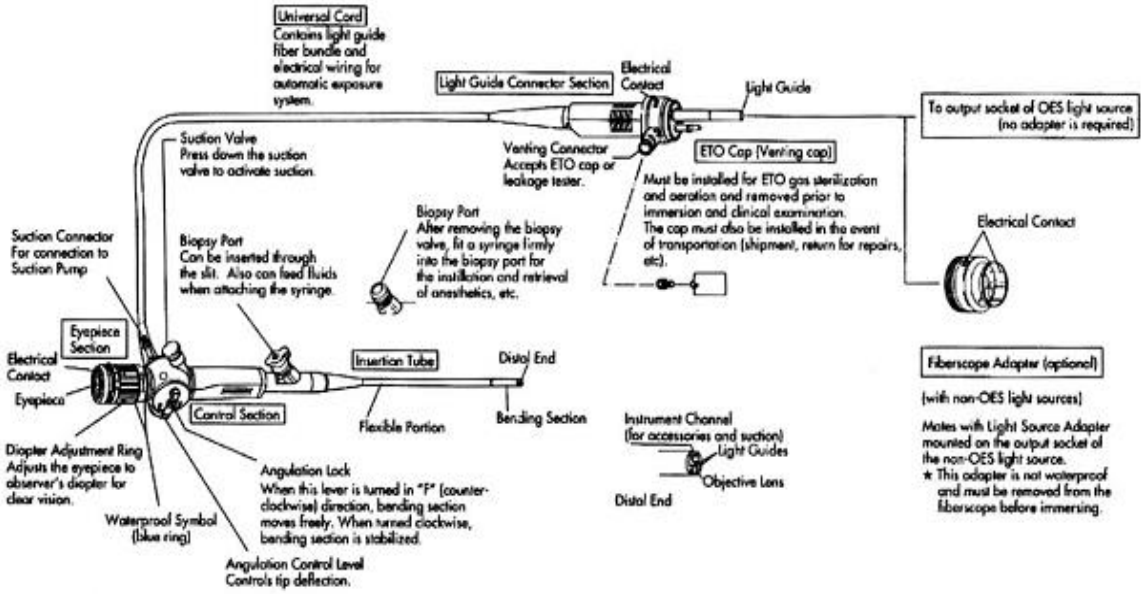
التنظير باستخدام المنظار الليفي المرن Fiberoptic endoscopes

الخواص الفيزيائية Physical characteristics:

إن للخواص البصرية للحبال البللورية الناعمة الدور الأساسي في تكوين المنظار الليفي المرن. عندما تسخن القضبان البللورية وتتمدد إلى قطر 8-25ميكرو، فيمكن لليف المرن نقل الضوء المتشكل (للمقارنة قطر شعرة للإنسان هو تقريباً 20ميكرو). إن الضوء الذي يدخل النهاية البعيدة لليف ينعكس على الجدران حتى تنبثق من النهاية القريبة. للمحافظة على جزء الضوء من الضياع أثناء الإنتقال، يكون الليف مكسواً بطبقة من البللور لها كثافة بصرية مختلفة. هذا يسبب عكس داخلي كامل للضوء الداخل ضمن الليف. إن الضوء المنتقل عبر ليف واحد، ينبثق بشكل موزع ومنتظم فوق منطقة المقطع المستعرض في النهاية. إن خيال المنظار الليفي الناتج يتناسب عكساً مع قطر الليف البللوري.[60] لإحداث خيال حقيقي لجسم ما، يحزم ما يقارب 10000 ليف مفرد في حزمة، يمكن لها إنتاج مكافئ مجهري من لوحة تكعيبية إلا إذا كان كل ليف مفرد هو تماماً في الإتجاه المماثل في نهاية واحدة لليف مثلما هو في الآخر (حزمة متماسكة). هذا يماثل طريقة تشكيل الخيال في شبكية الإنسان أو البكسل(pixel) الشخصي على شاشة الكمبيوتر. يحتوي المنظار الليفي المرن على مجموعة أخرى من الأحزمة البصرية الليفية التي تنقل الضوء إلى نهاية حبل الإدخال من أجل الإنارة. لاتحتاج هذه الحبال البصرية الليفية للترتيب بطريقة متناسقة.

مكونات المنظار الليفي المرن Components of a fiberoptic endoscope:

يتكون المنظار الليفي المرن من قطعة عينية، جزء التحكم، حبل الإدخال، الحبل الشامل(أومصدرالضوءالمصغر)(الشكل(2,3,2)).



الشكل (2,3,2) مكونات المنظار الليفي المرن

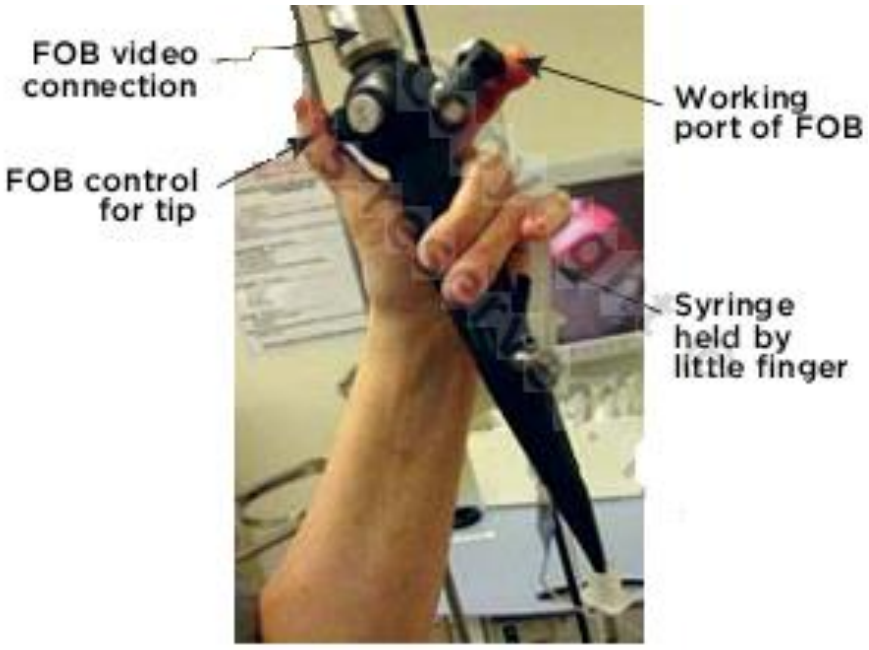
القطعة العينية وجزء التحكم Eyepiece and control section:

تتضمن القطعة العينية العدسات وتبأر(focused) باستخدام حلقة تعديل قوة العدسة. للأداة عمق في الساحة من عدة ميليمترات إلى 50مم تقريباً.[57,61] يجب أن ينظف المنظار، يُبأر، ويزال مايسبب رؤية ضبابية قبل الإستخدام. حالما يبأر المنظار من أجل حدة بصر المستخدم، لايوجد حاجة لإعادة التبئير. إذا تشوشت الرؤية، فذلك يكون بسبب التلطخ بالدم أو المفرزات أو عدم التنظيف بشكل كاف.

يشتمل جزء التحكم على مقبض التحكم بالتزوي، إضافةً لقناة من أجل سحب المفرزات وأخذ الخزعات، كما أن الوصلات ومداخل البوابات موجودة في هذا الجزء.

يسبب مقبض التحكم ثني الحافة البعيدة لحبل التنظير وفقاً لنقطة علام مرئية عبر القطعة العينية. بدمج حركتي الثني والدوران من الممكن تغيير ورؤية 360^{o} بالرغم من تحدد

ساحة المنظار بقدر 90^{o} (الشكل(2,3,3)). لايجب ثني المنظار بقوة مطلقاً، لأنه يسبب تعطيل آلية التحكم. يمكن استخدام المدخل الخاص بسحب المفرزات من أجل إدخال المحاليل (عادة ما يكون الليدوكائين) مباشرة أثناء رؤية البنى التشريحية. يستخدم بعض الأطباء المدخل للتزويد بالأكسجين أثناء التنظير. يبتلع عادة جزء من الأكسجين، مما قد يسبب توسع في المعدة. يوجد تقرير عن حالة حدث لديها تمزق معدة تالية للتزويد بالأكسجين عبر القناة.[62] المدخل مصمم لأن يتصل بجهاز سحب للمفرزات، لكن هذه الميزة قد تسبب معضلة لأن أقنية المناظير التي تستخدم عادة من أجل التنبيب بالمنظار الليفي المرن(بقطر خارجي أقل من 4 مم) لها أقطار صغيرة، وهذا يحدد من فعاليتها عندما تكون المفرزات لزجة ومن الممكن تلطخ حافة الحزم البصرية. قد يوجد أيضاً فتحة لأكسيد الإيتلين في هذا الجزء من المنظار الليفي المرن. بشكل بديل يمكن أن تكون الفتحة موجودة في الحبل الشامل. إن التنفيس مطلوب أثناء التعقيم بالغاز، لمعادلة الضغوط الخارجية والداخلية.



الشكل (2,3,3) وضعية اليد غير المسيطرة على المنظار

حبل الإدخال Insertion cord:

تغلف الصفيحة الخارجية لحبل الإدخال الحزم الليفية البصرية والمضيئة، أسلاك التزوي، والقناة. إن الحزم البصرية الليفية ضعيفة، تتطلب التعامل بحذر مع حبل الإدخال. إن أي كسر في الحزم البصرية الليفية المضيئة ينقص كمية الضوء التي تصل إلى حافة المنظار. كما أن كسر الألياف البصرية يسبب بقع سوداء في الخيال المرئي لأن جزء من معلومات البكسل تفقد.

الحبل الشامل Universal cord:

يتضمن الحبل الشامل الحزم البصرية الليفية، التي تنقل الضوء من مصدر الضوء إلى حبل الإدخال. توجد حالياً مناظير بصرية ليفية تدمج مصدر الضوء يعمل بواسطة بطارية مصغرة، تتصل إلى جزء التحكم من المنظار الليفي المرن. هذا التشكيل يمكن من نقل المنظار للإستعمال بعيداً عن غرفة العمليات.

التنبيب بالمنظار الليفي المرن Fiberoptic intubation:

الإستطبابات Indications:

غالباً ما يُختار التنبيب باستخدام المنظار الليفي المرن عندما يُتوقع أو يعرف أن لدى المريض صعوبة في التنبيب بالتنظير المباشر. فهو مثالي لهذه الحالات لأنه يمكن إنجاز التقنية قبل تطبيق التخدير العام. يمكن إلغاء مخاطر فشل التنبيب والتهوية بافتراض وجود وقت كافي لإنجاز التقنية وعدم تركين المريض بطريقة غير ملائمة. إن هذه التقنية ملائمة للإستخدام لدى المرضى الذين يعانون من عدم استقرار في العمود الرقبي. حيث أنها لاتتطلب أي حركة في العنق، ويمكن إنجازها قبل مباشرة التخدير العام، مما يسمح بتقييم الوظيفة العصبية للمريض بعد التنبيب واتخاذ الوضعية الجراحية.

إن المرضى الذين لديهم أذية كليلة أو ثاقبة في الطريق الهوائي، معرضون لخطر تشكل طريق كاذب أثناء استخدام الأنبوب الرغامي بإخراج الطريق الهوائي عبر نسج ممزقة أثناء التنبيب بالتنظير المباشر بالمنظار الحنجري . إذاً باستخدام المنظار الليفي المرن يتحقق هدفان: الأول تقييم الأذية والثاني وضع الأنبوب الرغامي خلف مستوى الأذية.

يستطب استخدام المنظار الليفي المرن أثناء التنبيب بالأنبوب ثنائي اللمعة للتأكد من وضع اللمعة الرغامية والقصبية في مكانها الصحيح.

تلغي هذه المقاربة أيضاً مخاطر حدوث النفاخ تحت الجلد الذي يمكن له في مرحلة تالية أن يضغط الطريق الهوائي بسبب دفع الهواء (الناتج عن التهوية بالضغط الإيجابي) إلى النسج عبر الأذية.

مضادات الإستطباب Contraindications:

مضاد الإستطباب المطلق للتنبيب بالمنظار الليفي المرن هو ضيق الوقت. حيث تحتاج التقنية إلى تحضير المعدات وتحضير الطريق الهوائي للمريض. إذا كان تدبير الطريق الهوائي الفوري ملحاً، فيجب تطبيق وسيلة أخرى. تعد عدة عوامل من مضادات الإستطباب النسبية، لنقص فرصة النجاح أو بسبب تعرض المريض لمخاطر معينة. بما أن ساحة الرؤية عبر المنظار تعتمد على وجود فراغ حول حبل التنظير، فإن أي شيء يصطدم باللمعة يجعل التنبيب صعباً. ومن الأسباب الشائعة: وذمة الحنجرة أو اللسان، الأخماج المُعدية (tracking infections)، الورم الدموي، الكتل المرتشحة.

على عكس إجراءات تنظير البطن التي يمكن استخدام الCO_2 فيها من أجل المحافظة على وجود فراغ حول المنظار، فإنه لايمكن توسيع البلعوم بهذه الطريقة لأنه على اتصال مباشر مع ضغط الهواء الجوي. على أي حال، توجد طرق أخرى لإيجاد فراغ. يمكن استخدام الوسائل الإعتيادية لتدبير الطريق الهوائي، كما في نفخ بالون الأنبوب الرغامي للمحافظة على إبعاد جدران البلعوم. تلطخ المفرزات والدم بصريات المنظار، إن عدم القدرة على المحافظة على حافة حبل الإدخال نظيفة يسبب الفشل. يمكن أن نقلل التلطخ باستخدام مضادات الإلعاب، سحب المفرزات، والمحافظة على فراغ بلعومي حنجري كافي.

مضاد استطباب نسبي آخر لاستخدام المنظار الليفي المرن، هو وجود خراج حنجري ، حيث يمكن أن يتمزق عندما يدفع الأنبوب فوق حبل المنظار، ليتسبب في استنشاق القيح.
60,63,64,65

الجوانب السريرية Clinical aspects:

حالما يحدد المنظار الليفي المرن كخيار ملائم، على المرء أن يقرر إن كانت المقاربة أنفية أو فموية، وإن كانت ستجرى تحت التخدير العام أو أثناء وعي المريض. بشكل عام، الطريق الأنفي أسهل أثناء التنبيب بالمنظار الليفي المرن لأن زاوية إنحناء الأنبوب الرغامي (القناة) يقارب بشكل طبيعي تلك الخاصة بالطريق الهوائي العلوي للمريض، وهو ما يفسر إمكانية التنبيب الأنفي الأعمى. عند إجراء التنبيب الفموي، يجب تحقيق انحناء أمامي أكثر للقناة البديلة، ويتم ذلك باستخدام أحد قنيات التنبيب الفموية المتوفرة تجارياً.

إن منعكس الإقياء هو أقل شيوعاً في التنبيب الأنفي منه في التنبيب الفموي، لكن يمكن للتخدير الموضعي أو حصارات الأعصاب أن تسيطر عليها. مخاطر حدوث النزف هي أشيع عند استخدام الطريق الأنفي، على أي حال، فإن تطبيق الإجراء هو مضاد استطباب نسبي في حال اضطرابات التخثر. تستطب المقاربة الفموية لدى المرضى الذين لديهم مضاد استطباب لتطبيق المقبضات الوعائية(المخاض، بعض الأمراض القلبية). يعتمد قرار تخدير المريض من عدمه على القدرة على السيطرة على الطريق الهوائي. من الأسلم للمريض أن يحافظ على أكسجته وتهويته العفوية في حال الشك بقدرة الشخص الذي يقوم بالتنظير على تدبير الطريق الهوائي للمريض؛ فعليه ألا يخسر وعي المريض بسهولة.

تحضير المريض Patient preparation:

يجب شرح المقاربة للمريض مع ضرورة التأكيد على أنه سيكون مرتاحاً قدر الإمكان. يعطى عادةً (0,2 مغ غليكوبيرولات وريدياً) حول فترة العمل الجراحي لتثبيط تشكل المفرزات الذي يسبب صعوبة أكثر في إجراء التنظير والتنبيب. إن خيارات التركين متعددة منها الميدازولام مع الفنتانيل، ومنها البروبوفول وحده أو مضافاً للريمي فنتانيل، واستخدام الريمي فنتانيل وحده هو موضوع هذا البحث. يقوم بعض الأطباء بتطبيق المخدرات الموضعية(lidocaine أو cocaine) أو الحصارات الناحية بعد التركين.

تستخدم المقبضات الوعائية عند مقاربة الطريق الأنفي في التنظير والتنبيب، وتتضمن الخيارات:

Cocaine عادة4%، Oxymetazoline 0.05%، Xylometazoline 0.1%، Phenylephrine 0.5%.

توجد معلومات متضاربة حول الإمتصاص والعواقب الفزيولوجية للمخدرات الموضعية. قد يكون ذلك بسبب طريقة تطبيق المادة، الجرعة، فترة التماس بالغشاء المخاطي. يجب التعامل بحذر لدى مجموعة من المرضى أثناء تطبيق المخدرات الموضعية، ومنهم المرأة الماخض، التي تكون تحت خطر نقص التروية المشيمية الرحمية، كما أن المرضى الذين يعانون من أمراض قلبية وعائية، قد يطورون احتشاء في العضلة القلبية بسبب تشنج شريان إكليلي تالي للكوكائين، أو بسبب عدم تحمل زيادة المقاومة الوعائية الجهازية التالية لاستخدام المخدر الموضعي.[66,67]

قد تكون إحدى الفتحتين الأنفيتين أكبر من الأخرى، لذا يجب استخدامها في الإجراء لإنقاص احتمال حدوث النزف عندما يدفع الأنبوب الرغامي عبر الأنف. لتجنب النزف وعدم الراحة، يجب عدم استخدام القوة عند وجود مقاومة أثناء التخدير الموضعي أو أثناء دفع الأنبوب الرغامي. قد يحدث النزف بسبب كون الزاوية غير صحيحة أو لكون الأنبوب الرغامي كبيراً.

تنظير الحنجرة باستخدام المنظار الليفي المرن Fiberoptic laryngoscopy:

المقاربة الأنفية

حالما يتم تخدير الطريق الهوائي، يتم تمرير أنبوب رغامي (مجهز بمادة زلقة وبقطر يزيد ب 1,5 مم عن قطر المنظار الليفي على الأقل) من الأنف إلى البلعوم. إن وضع الأنبوب الرغامي في ماء دافئ قبل التنبيب يطري الأنبوب وبالتالي يخفف من رض المخاطية أو تخريش تحت المخاطية. يجب أن يوجه الأنبوب بشكل ملائم (عمودي على مستوى الوجه). وعندما نواجه مقاومة أثناء دفع الأنبوب الرغامي في مستوى البلعوم الأنفي، يمكن أن يساعد تدوير الأنبوب 90^{o} بعكس اتجاه عقارب الساعة في دفعه. يجب سحب المفرزات البلعومية قبل وضع المنظار الليفي المرن عبر الأنبوب الرغامي. أثناء الدخول بالمنظار يجب اتباع الخط الموجود على حافة الأنبوب الرغامي حتى لا يخرج

المنظار عبر فتحة مورفي(Murphy eye). مثالياً يجب أن تكون الحبال الصوتية مرئية مباشرة خلف حافة الأنبوب الرغامي. أحياناً، بدلاً من رؤية الحبلين الصوتيين أو أي بنى مميزة للطريق الهوائي، يمكن رؤية مفرزات أو نسج طرية، فتتطلب هذه الحالة منابلة القناة وغالباً ما يكون الحل في إيجاد فراغ في البلعوم، يمكن تحقيقه بنفخ بالون الأنبوب. تدفع أيضاً هذه المقاربة أيضاً الأنبوب إلى الأمام. عند تحقيق مساحة رؤية جيدة، يمكن تحديد صحة مكان وجود القناة أو ضرورة سحبها أو دفعها. يجب أن يكون الهدف دائماً في مركز ساحة الرؤية، بإجراء عطف أو تدوير القناة أثناء دفع المنظار ببطئ للأمام. عندما يمر حبل المنظار الليفي عبر الحبلين الصوتيين، تصبح حلقات الرغامى مرئية ويدفع بالمنظار حتى مباشرة ما فوق المهماز الرغامي(Carina)، ثم يمرر الأنبوب الرغامي فوق المنظار. أما إذا شعرنا بأية مقاومة أثناء دفع الأنبوب فلا يجب استخدام القوة، لأن القوة يمكن أن تفتل المنظار وتتسبب بتنبيب مريئي أوتعطيل للمنظار الليفي. قد يكون الأنبوب الرغامي قد علق بالحبلين الصوتيين ويمكن تحريره بتدوير الأنبوب أثناء دفعه بلطف. يمكن تحديد العمق الملائم للأنبوب بمراقبة المسافة بين التفرع الرغامي الأصلي وقمة الأنبوب عند سحب المنظار. إذا وجدت أية صعوبة أثناء سحب المنظار الليفي، فإنه خارج ال(Murphy eye) أو أنه قد علق بالبلعوم. بكلتا الحالتين يجب سحب الأنبوب والمنظار معاً لتجنب تعطيل المنظار.

المقاربة الفموية

عندما نرغب بإجراء تنبيب رغامي فموي واعي باستخدام المنظار الليفي المرن يجب تخدير الطريق الهوائي ما عدا الأنف. إن انحناء الأنبوب الرغامي غير ملائم للتنبيب الفموي. يساعد استخدام القنيات الهوائية الخاصة بالتنبيب (الشكل(2,3,4)) في تحقيق قناة أكثر فاعلية. ويعتبر استخدامها معطلاً إذا كان قياسها كبيراً أو صغيراً، كما يجب التأكد من كونها موضوعة على الخط المتوسط.

الشكل (2,3,4) قنيات تنبيب هوائية لBerman و Ovassapian

قد يكون القناع الحنجري(Laryngeal mask airway) قناة بديلة ممتازة من أجل التنبيب الرغامي بالمنظار الليفي المرن.

يجب إجراء التنبيب الرغامي باستخدام المنظار الليفي المرن تحت التخدير العام فقط عند إمكانية تحقيق الأكسجة والتهوية. يمكن إجراء التنبيب الأنفي أو الفموي. ويمكن إنجاز هذا الإجراء أثناء التنفس العفوي أو أثناء التهوية الآلية. يمكن وصل القنية الأنفية بعد وضعها في مكانها إلى دارة التخدير بوصلة 15مم. عند تدبير الطريق الهوائي بهذه الطريقة، يفضل استخدام طريقة التخدير الوريدي لأن الأشخاص الموجودين في الغرفة (خاصة الذي يقوم بالتنظير) معرضون لأبخرة المخدرات الإنشاقية التي تطرح أثناء استمرارية التخدير.

أحد الخيارات الأخرى هو استخدام قناع خاص (Patil–Syracuse) (الشكل(2,3,5))الذي صمم مع وجود فتحة تتسع للأنبوب والمنظار الليفي المرن تمر عبر غشاء. يسمح هذا القناع بالتنفس العفوي أو الموجه أثناء إنجاز التنبيب الأنفي أو الفموي. يسبب التخدير العام ارتخاء النسيج الرخو للبلعوم وبالتالي إنقاص ساحة الرؤية المطلوبة لإجراء التنظير والتنبيب بالمنظار الليفي المرن. يجب استخدام بعض التقنيات

لإيجاد فراغ يسمح برؤية جيدة، ومنها رفع الفك، إبعاد اللوزة، نفخ بالون الأنبوب الرغامي في جوف البلعوم أو سحب اللسان.

الشكل (2,3,5) قناع Patil–Syracuse

من المرغوب به وجود شخص آخر مدرب بالتخدير للمساعدة عند إجراء التنبيب الرغامي باستخدام المنظار الليفي المرن تحت التخدير العام، لأنه من الصعب المحافظة على سلامة وصيانة الطريق الهوائي، علينا الإهتمام بمراقبة أجهزة متابعة المريض(monitors). وهنا عند استخدام المقاربة الأنفية فإنه لا ضرورة لاستخدام المخدرات الموضعية لمخاطية الأنف وإنما من الضروري استخدام المقبضات الوعائية لزيادة قطر الممر وإنقاص مخاطر النزف. من المفيد استخدام التخدير الموضعي أو الحصارات أثناء المقاربتين الأنفية والفموية، لتثبيط منعكسات البلعوم، الحبلين الصوتيين والرغامى. إذا بقيت هذه المنعكسات موجودة أثناء التخدير السطحي، فقد يسبب للمريض السعال، الحركة، تشنج الحنجرة أو قلس لمحتويات المعدة.

أساسيات التنظير المرن Fiberoptic essentials: إن التنبيب بالمنظار الليفي المرن هو تقنية معقدة، فقد يحدث الفشل لعدة أسباب يمكن أن تتلخص ب11 عامل أساسي.[60]

عوامل تتطلب التروي:

1. اختيار المريض الصحيح. ويتطلب فهماً لاستطبابات ومضادات استطباب التقنية.
2. وجود وقت كافي. فالإجراء يحتاج إلى وقت حتى لو أنجز بخبرة عالية.

3. تحقيق وجود فراغ بلعومي كافي. لأنه من الضروري وجود مساحة رؤية كافية من أجل منابلة المنظار في الطريق الهوائي.
4. التأكد من كون المفرزات أو الدم في البلعوم في حده الأدنى. يمكن لمضادات الإلعاب أن تنقص إنتاج المزيد من المفرزات، كما أن الاستخدام الملائم للمواد المقبضة للأوعية وإجراء التنظير والتنبيب بطريقة لطيفة يمكن له أن ينقص النزف التالي للإجراء. إن المريض المعرض للنزف الشديد في الطريق الهوائي هو مرشح ضعيف لهذه التقنية.

عوامل تتعلق بالمنظار:

5. التنظيف و التأكد من مطابقة الصورة(focus)، وإزالة تشويش الرؤية للمنظار قبل الإستخدام.
6. استخدام قناة. إن حبل المنظار مرن ويميل للتجمع كآلة الأوكرديون عندما يواجه مقاومة. تخدم القناة بتزويد دعم هيكلي خارجي.
7. تحديد هدفاً للقناة. للتنظير الحنجري مكونان: المنظار والقناة، فبالرغم من المهارة في منابلة المنظار وإمكانية رؤية البنى الملائمة، إلا أنه من الممكن عدم القدرة على دفع المنظار إلى المنطقة الهدف. تحدث هذه المشكلة لكون المنظار ليناً وهو يتقدم باتجاه المحور الطولي لحبل الإدخال. توجه القناة الملائمة المنظار باتجاه الطريق الهوائي مختصرةً للجهود ومعظمةً لفرص النجاح.

عوامل تتعلق بالمريض:

8. التزويد بالأكسجين الضروري حسب حالة المريض ومستوى التركين. يجب التخلي عن الإجراء في حال عدم القدرة على تأمين الأكسجة الكافية.
9. معايرة مواد التخدير المستخدمة في التركين. وذلك حتى يكون الإجراء مريحاً للمريض مع التحذير بأن مستوى التركين يتناسب عكسياً مع مقاومة الطريق الهوائي.
10. تأمين تخدير كافي (مثل التخدير الموضعي أو حصارات الأعصاب) على طول طريق المنظار والأنبوب الرغامي لإلغاء الألم، منعكس الإقياء والسعال.

عامل يتعلق بالطبيب الذي يقوم بالتنظير:

11. الخبرة والممارسة. تتعلق المهارة في استخدام المنظار بالنجاح في هذا الإجراء، ويمكن للمهارة أن تتغلب على العديد من الظروف السريرية تحت المثالية، في الوقت الذي يفشل فيه ممارسون أقل خبرة.

العناية بالمنظار Care of the fiberoptic endoscope:

يجب أخذ الحيطة أثناء استخدام المنظار الليفي المرن والتعامل معه لأن تكلفة الإصلاح عالية وتتسبب في تحدد استخدام المنظار في الممارسة السريرية. عند استخدام المنظار يجب أن يوضع بحيث لا يكون بخطر الهرس بأي طريقة. غالباً ما يحدث العطل عندما يعلق أحد الحبال بحافة العربة أو يهرس بالدرج عندما يُغلق.

من الضروري تنظيف وتعقيم الجهاز بعد كل استخدام لتجنب نقل الأمراض للمريض التالي. إن جميع تصنيفات الكائنات المجهرية بما فيها الباكتريا، الفطور، والفيروسات(غالباً المسبب لالتهاب الكبد الإنتانيC) متهمة في حدوث هذه الأمراض.[68,69]

يكون المنظار الليفي المرن المستخدم في التنبيب على تماس مع السطوح المخاطية، لذلك حالما يتم الإنتهاء من استخدام الجهاز يجب وبأسرع ما يمكن تنظيف كافة السطوح بمادة مطهرة ثم الشطف لإزالة المواد العضوية. إن المواد العضوية المحتبسة داخل قناة المنظار كثيراً ما ترافقت بحالات نقل للأمراض، لذلك يجب غسل القناة بمحلول مطهر وفرشاة مصممة خصيصاً لها تستخدم لإزالة الجسيمات. يجب استخدام فرشاة تستعمل لمرة واحدة فقط أو أن يتم تطهيرالفرشاة بمستوى تعقيم عالي.

يجب فحص الجهاز من حيث التسريبات، وإذا أهمل ذلك فقد يتحول إصلاح بسيط للجهاز إلى مشكلة تتطلب تبديل المنظار. يجب إرسال المنظار الذي فشل في اختبار التسريب إلى الإصلاح قبل إجراء المرحلة التالية للتعقيم. أما بعد إنجاز اختبار التسريب بنجاح فيجب أن يتم التعقيم إما بالسائل أو بالغاز. ويجب أن تكون مادة التعقيم على تماس مع كافة سطوح المنظار وبالوقت المحدد. بعد التعقيم بالمادة السائلة يجب الغسل بالماء. بعدها يجب شفط الهواء عبرالقناة لمدة 60 ثانية في حال استخدام الماء المعقم للغسيل.

إذا لم يتم استخدام الماء المعقم فيجب استخدام الكحول70% بشفطه عبر القناة. ثم يترك المنظار كي يجف. إن لكل شركة مصنعة للمنظار توصيات خاصة للعناية بمناظيرها، كما أن التوصيات قد تكون محددة من أجل مناظير مختلفة صنعت من قبل ذات الشركة. يجب اتباع كافة التوصيات كي لا يتعطل المنظار ويصبح التأمين لاغياً.[70,71]

الفصل الرابع

تخدير مرضى عمليات البدانة Anesthesia for bariatric surgery:

مقدمة وتعريفات Introduction and definitions:

أصبحت البدانة أحد أهم المشاكل الصحية الشائعة التي تواجه الأمم الصناعية. لقد نشأ مفهوم وزن الجسم المثالي(IBW: Ideal body weight) من الدراسات الخاصة بتأمين الحياة التي وصفت الوزن المترافق مع معدل الوفيات الأخفض من أجل وزن وطول محدد. يمكن لوزن الجسم المثالي(IBW) أن يقيم من العبارة:

IBW (Kg) = height (Cm) – x

حيث x هي 100 من أجل الذكور، و 105 من أجل الإناث

كما يمكن تقييمه من العبارة التالية:

لدى الإناث IBW=45+2.3Kg/inch more than 60 inch

لدى الذكور IBW=50+2.3Kg/inch more than 60 inch

تعرف البدانة(obesity) على أنها زيادة 20% أو أكثر من الوزن المثالي، وتعرف البدانة المفرطة (morbid obesity) على أنها أكثر من ضعف الوزن المثالي.

يستخدم BMI (Body Mass Index) كمقياس قوي للعلاقة بين الطول والوزن، بشكل واسع في الدراسات السريرية والوبائية.

BMI =body weight (Kg) \ height^2 (m)

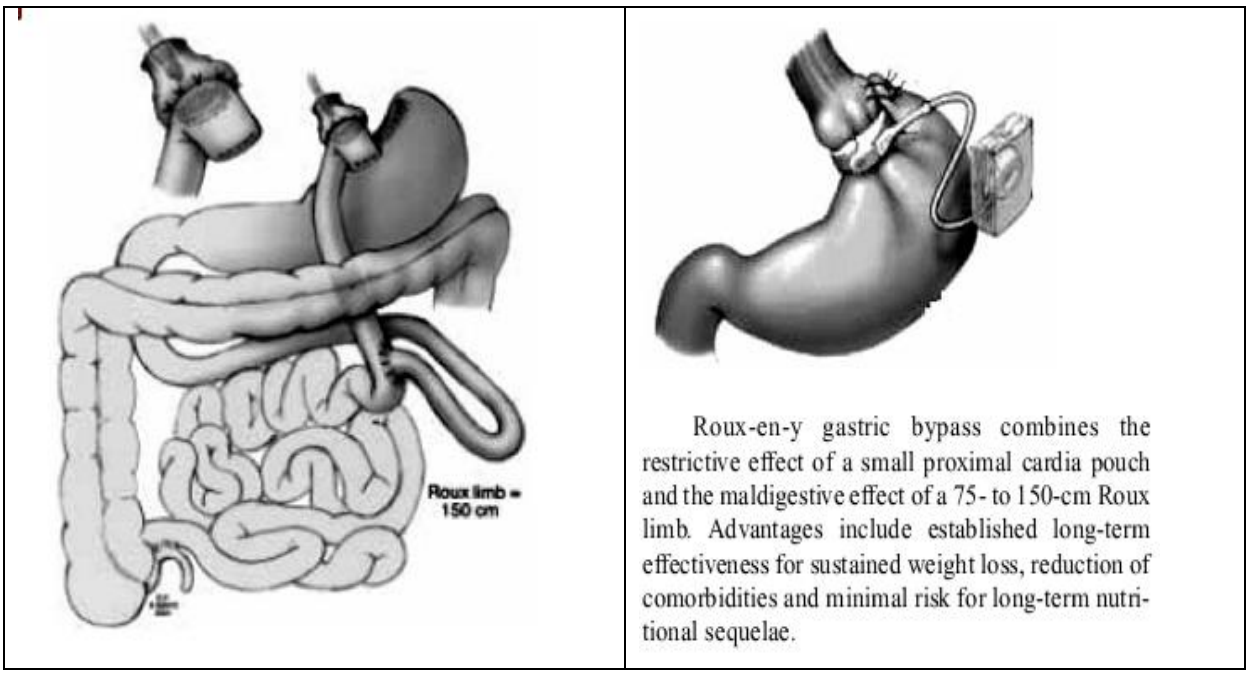
تعتبر BMI أصغر من 25% كغ/م^2 طبيعية، وتعتبر مابين 25–30 كغ/م^2 زيادة وزن ولكن مع نسبة منخفضة للإختلاطات الطبية الجدية. أما الأشخاص ذوي BMI> 30 >35 > 55 كغ/م^2 بدانة، بدانة مفرطة، وفوق بدانة مفرطة (super–morbidly obesity) على التوالي، حيث يرتفع معدل الوفيات والمراضة بشدة عندما BMI > 30كغ/م^2 .

تترافق البدانة مع عدة مشاكل صحية مزمنة كالأمراض الوعائية القلبية، مرض السكري، التهاب المفاصل والسرطان.

إن السجلات الناجحة لعمليات البدانة في خفض الوزن يجب أن توجه طبيب التخدير لاحتمال زيادة عدد المرضى الذين سيجرون هذا العمل الجراحي، هم بدورهم سيواجهون تحديات مهمة بسبب الفزيولوجيا المرضية والإختلاطات المترافقة مع البدانة.

يمكن تصنيف عمليات البدانة بشكل عام حسب آلية كل عملية:

- الإجراءات المسببة لسوء الإمتصاص(Predominantly malabsorptive procedures): التحويل الصفراوي البنكرياسي(Biliopancreatic diversion) وهي حالياً نادرة التطبيق، التحويلة الجانبية الصائمية اللفائفية (Jejunoileal bypass) وهي لم تعد تستخدم، رأب المعدة بشكل الكم من داخل اللمعة(Endoluminal sleeve).
- الإجراءات المقيدة (Predominantly restrictive procedures): رأب المعدة الطولاني (Vertical banded gastroplasty)، النطاق المعدي القابل للتعديل(Adjustable gastric band) وهي تعتبر من أكثر الإجراءات أماناً، قطع المعدة الطولاني بشكل الكم (Sleeve gastrectomy) حيث تصبح المعدة بشكل الأنبوب، أو شكل الموزة وتجرى بالتنظير، البالون داخل المعدة (Intragastric balloon)، طي المعدة(Gastric plication).
- الإجراءات المشتركة(Mixed procedures): التحويلة المعدية المعوية(Gastric bypass surgery) (الشكل (2,4,1))، قطع المعدة الطولاني بشكل الكم مع التحويلة الإثني عشرية (Sleeve gastrectomy with duodenal switch)، تحفيز المعدة بالزرع(Implantable gastric stimulation) وهي مشابهة لزرع ناظم الخطا للعضلة القلبية، ويبدو أنها أقل فاعلية من الجراحة التنظيرية.



الشكل (2,4,1) رسم لطريقتين لعمليات البدانة

تغيرات الفزيولوجيا المرضية في البدانة و المشاكل التخديرية

Pathophysiologic changes in obesity and anesthetic problems:

- **جهاز التنفس:** عادة ما تترافق البدانة مع نقص أكسجة عبر عدة آليات: زيادة الحاجة من حجم التهوية في الدقيقة في وضعية الراحة وذلك لتأمين حاجات إستقلاب كتلة النسج الزائدة، زيادة عمل التنفس والطاقة المستهلكة من أجله، والتغيرات في حجم الرئة. إن التغيرات في حجم الرئة في وضعية الراحة تُنقص السعة المتبقية الوظيفية(Functional residual capacity FRC)، السعة الحيوية والسعة الكلية للرئة(total lung capacity)، يزداد النقص في الحجوم الرئوية أضعافاً مضاعفة بزيادة BMI. قد يسبب نقص FRC خفض الحجوم الرئوية تحت سعة الإغلاق في حجوم التهوية الكلية الطبيعية، فيتطور اضطراب علاقة التهوية/ تروية بسبب انغلاق الطرق الهوائية الصغيرة مؤدية لحدوث تحويل (شنت) أيمن أيسر وبالتالي نقص أكسجة شريانية. يضاعف التخدير من حدوث هذه المشاكل بنقص أكثر في FRC لدى مرضى البدانة مقارنة مع المرضى الذين لا

يعانون من البدانة. يقود هذا النقص في FRC أيضاً لنقص في تحمل الأشخاص البدينين لنوب توقف التنفس.

يمكن لوضعية المريض أن تعدل في الحجوم الرئوية (الشكل(2,4,2))، فرفع الرأس من25 إلى 90 درجة يحسن ظروف الأكسجة قبل التنبيب بسبب الإبعاد الذيلي للحجاب الحاجز الذي يسبب عادة نقص FRC في وضعية الإستلقاء. يجب أن تتم الأكسجة ب100% أكسجين عبر قناع وجهي. إن هذه الوضعية تقلل من انخفاض الإشباع بالأكسجين بشكل أبطأ عند المباشرة مقارنةً بوضعية الإستلقاء الظهري بتأخير حوالي 60 ثانية[72,73]

الشكل (2,4,2) وضعية الرأس المناسبة لمريض البدانة

ليس مفاجئاً أن يعاني مرضى البدانة ،وبنسبة مرتفعة، من الإنخماص الرئوي التالي للعمل الجراحي بعد التخدير العام لفترة طويلة.

البدانة ومتلازمة توقف التنفس الإنسدادية(Obstructive Sleep Apnea OSA): تعرف OSA بأنها توقف جريان الهواء لأكثر من 10 ثواني على الرغم من استمرار جهود التهوية لخمس مرات أو أكثر في كل ساعة نوم. وتترافق عادة مع نقص في الإشباع بالأكسجين الشرياني لأكثر من 4%. تحدث OSA بنسبة 2%

لدى النساء و4% لدى الرجال. إن نسبة 60–90% من مرضى OSA هم بدينون، ويعود ذلك للعلاقة العكسية ما بين البدانة والمنطقة البلعومية الحنجرية بسبب ترسيب النسج الشحمية في البلعوم. هذا يزيد أرجحية كون ارتخاء عضلات الطريق الهوائي العلوي سيسبب هبوط جدار البلعوم الرخو بين اللهاة ولسان المزمار. إن ترسيب الشحوم لا يضيق فقط من الطريق الهوائي، إنما يغير شكل البلعوم. ينضغط الطريق الهوائي لدى المرضى البدينين خارجياً أيضاً بالكتل الشحمية المتوضعة سطحياً. فالعنق هو أثخن بشكل واضح لدى المرضى البدينين الذين يعانون من OSA مقارنةً مع المرضى البدينين الذين لايعانون من OSA، كما أ ن معدل حدوث OSA وشدته ترتبط بزيادة محيط العنق أكثر من البدانة الشاملة.

يحدث خلال فترة توقف التنفس عدد من الأحداث التنفسية الهامة (الشكل(2,4,3)) التي ستؤدي أخيراً لعواقب فيزيولوجية مرضية جهازية خطيرة. يسبب نقص الأكسجين الشرياني بطء في القلب. ويحدث لدى نصف مرضى OSA توقفات جيبية طويلة، حصار قلب درجة ثانية، واضطرابات نظم بطينية. إن معدل الحدوث العالي لاضطرابات النظم قد يشرح معدل الحدوث العالي للخناق الليلي واحتشاء العضلة القلبية لدى هؤلاء المرضى. يعد فرط التوتر الرئوي نتيجةً للتقبض الوعائي الرئوي بنقص الأكسجة، الضغط السلبي داخل الصدر مع زيادة جهود التهوية والنقص في ال $Pa\ O_2$.

يحدث فرط التوتر الشرياني بسبب الزيادة المتكررة جداً لفرط المقوية الودية التالية لكل حادثة نقص أكسجة/فرط كربمية. يسبب فرط التوتر الرئوي والشرياني 70% و30% من معدل حدوث فرط تصنع بطيني أيمن وأيسر.

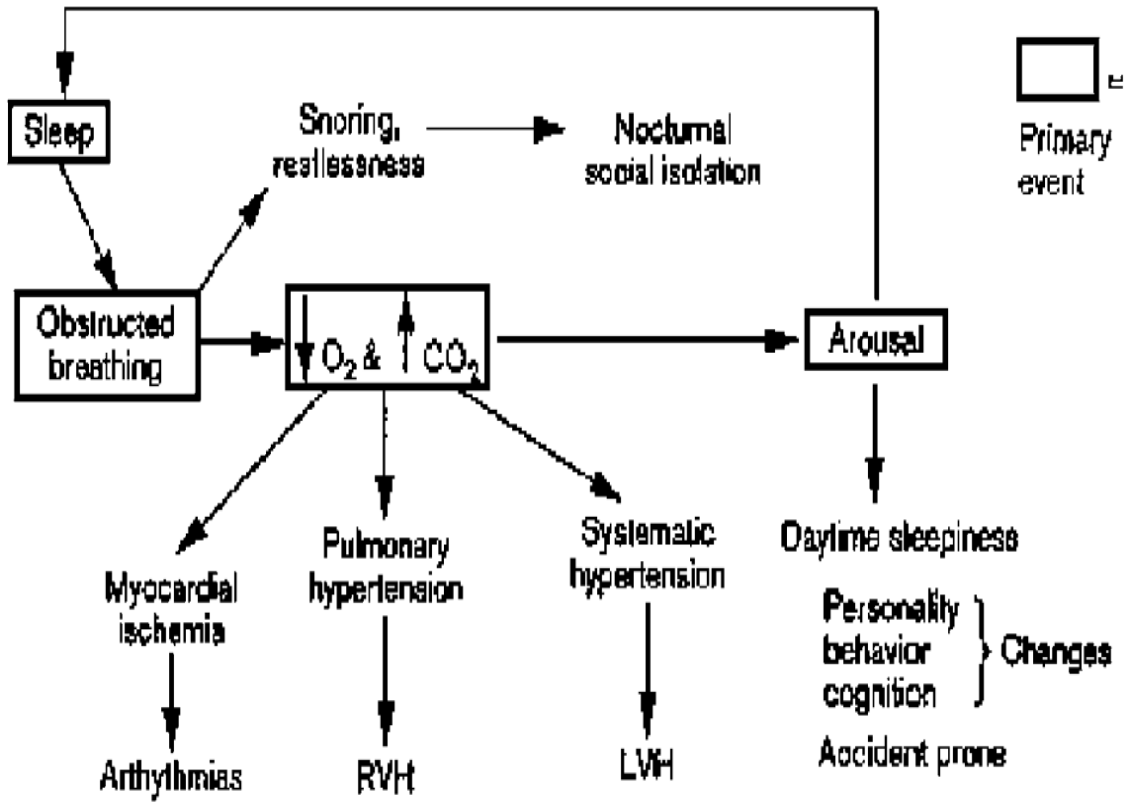
تنقص فترات النوم المتقطعة من النوم العميق الضروري للتجدد والإنتعاش، مما يسبب التعب، الصداع الصباحي، التعرق الغزير، سلس بولي ليلي، نقص الإدراك، تغيرات فكرية، شخصية وسلوكية.

يمكن وضع التشخيص السريري المخمن لOSA لدى مريض ذو علامات سريرية وعلامات بدانة، شخير وتوقف تنفس أثناء النوم، استثارة واضحة ونوم أثناء النهار وتعب.

إن تشخيص OSA يؤثر بالتدبير التخديري، لذلك يجب سؤال جميع المرضى البدينين حول هذه الأعراض. قد يكون من الحكمة تأجيل الجراحة وإحالة المريض إلى الطبيب العام.

يجب وضع التشخيص النهائي من دراسة عادات النوم ومشاكله.

لقد سجلت اختلاطات متزايدة لمرحلة ما بعد الإنباب لدى المرضى البالغين البدينين الذين يعانون من OSA، والعديد من هؤلاء المرضى قد يكون لديهم حساسية خاصة للمورفينات وللأدوية المركنة.



الشكل (2,4,3) اختلاطات OSA

- **البدانة وصعوبات التنبيب Obesity and difficult intubation:** إن معدل حدوث صعوبات التنظير والتنبيب لدى المرضى البدينين هو أعلى من بقية المرضى، فنسبة 15,4% من المرضى الذين تم تنظيرهم وكان لديهم درجات (Cormack and Lehane) 3 أو 4 صنفوا ضمن صعوبات التنبيب.[74] كما أظهرت دراسة (Juvin et al) نسبة 15,5% صعوبات تنبيب لدى مرضى الدراسة

البدينين عندما ($BMI>35\ kg/m^2$).[75] أما دراسة (Sheff SR)[76] فتراوحت نسبة صعوبات التنبيب لدى المرضى مفرطي البدانة ما بين 12% إلى 20%.

تعد وضعية المريض سبب أولي ممكن لصعوبة التنبيب لدى المرضى البدينين . تتحقق الوضعية النموذجية للتنبيب الرغامي لدى المرضى غير البدينين برفع القذال 8 إلى 10سم باستخدام وسادة مثلاً، وتتحقق لدى المرضى البدينين برفع أعلى لرؤوسهم، أعناقهم وأكتافهم لتحقيق ذات الإنتظام لمحاور التنبيب. إن رفع نصف الجسم العلوي والرأس لدى مرضى البدانة المفرطة لجعل القص والأذن بخط أفقي يحسن الرؤية بشكل هام عند استخدام المنظار الحنجري. إن الاختبارات السريرية النموذجية للتنبؤ بصعوبة التنبيب هي غير مجدية لدى مرضى البدانة المفرطة. توصل (Juvin)[75] إلى أن عامل الخطورة المعتمد لصعوبة التنبيب كان علامات مالمباتي (3و4) ولكن بنوعية وحساسية منخفضة وبقيمة تنبؤ سلبية لدى المرضى البدينين. كماأعلن(Brodsky)[77] أن الطرق المعتمدة للتنبؤ بصعوبة التنبيب لدى المرضى البدينين هي علامات مالمباتي (3و4) إضافة لقياس محيط العنق(يقاس حول الحافة العلوية للغضروف الحلقي الدرقي)، فالعنق الذي محيطه 40سم يضعنا أمام احتمال صعوبة تنبيب بنسبة 5%، والعنق بمحيط 60سم فاحتمال صعوبة التنبيب 35%. أما BMI فهو مشعر تنبؤ ضعيف بصعوبة التنبيب.[78,79] إن صعوبة التنبيب وOSA متعلقان ببعضهما بشكل كبير.

إن قرار إنجاز التنبيب الواعي يجب أن يحدد على قاعدة تقييم الطريق الهوائي بشكل كامل ما قبل العمل الجراحي. يجب أن يتم التحضير بشكل جيد بالتخدير الموضعي وحصارات الأعصاب للطريق الهوائي العلوي، خاصة عند تطبيق التنبيب الأنفي. إذا كان التنبيب سيجرى والمريض نائم ومن الصعب تهويته أو تنبيبه فيجب فوراً وضع الخيارات الملائمة.

يجب أخذ قرار إنباب المريض أو تركه لمساعدة التهوية الآلية لفترة ما بعد العمل الجراحي، اعتماداً على سهولة التهوية بالقناع والتنبيب الرغامي في مباشرة الحالة، طول فترة العمل الجراحي ونوع الجراحة ووجود OSA أو شدته. نقوم بالإنباب والمريض صاح بشكل كامل وبعد زوال تأثير المرخيات العضلية، ويتم ذلك بوضعية

يكون الرأس فيها مرتفعاً. إذا كان المريض موضوعاً على CPAP ما قبل العمل الجراحي، فيجب أن يوضع عليه ما بعد العمل الجراحي.

- **الفيزيولوجيا المرضية القلبية الوعائية Cardiovascular pathophysiology:** تسيطر الأمراض القلبية الوعائية على عوامل المراضة والوفيات لدى مرضى البدانة، وهي تتظاهر على شكل فرط ضغط الدم، مرض قلبي إقفاري، وقصور قلبي.

فرط ضغط الدم(Hypertension): لوحظ وجود فرط ضغط الدم المعتدل والمتوسط بنسبة 50-60% لدى مرضى البدانة، والشكل الشديد منه بنسبة 5-10%.[80,81,82] يسبب التمدد في الحجم خارج الخلايا فرط الحجم وزيادة نتاج القلب، وهو مميز لفرط ضغط الدم المحدث بالبدانة. يمكن لفرط أنسولين الدم المميز للبدانة أن يساهم في تفعيل الجهاز العصبي الودي، مسبباً لاحتباس الصوديوم. يمكن لمقاومة الأنسولين أن تعزز النشاط الرافع للضغط للإيبي نفرين والأنجيوتنسين2.

يسبب فرط ضغط الدم فرط تصنع متراكز للبطين الأيسر، وبشكل متقدم يسبب بطين أيسر غير مطاوع يؤدي عندما يزداد حجم الدم لزيادة خطر حدوث القصور القلبي.

مرض القلب الإقفاري:تعتبر البدانة عامل خطورة معتمد لهذا المرض، أما العوامل الأخرى فهي فرط التوتر الشرياني، السكري، فرط كولسترول الدم ونقص مستويات الليبوبروتين عالي الكثافة، وهي شائعة جميعها لدى مرضى البدانة مما يضاعف المشكلة.

الوظيفة القلبية: يتعرض الشخص المفرط البدانة لخطورة شكل محدد من اضطراب الوظيفة القلبية، على الرغم من توقف الإعتقاد بأنه ثانوي لارتشاح الشحوم على القلب. تترافق البدانة مع زيادة في حجم الدم والنتاج القلبي، وهي نتيجة لتوسع البطين وزيادة الحجم المقذوف. إن التوسع البطيني يسبب زيادة مقوية جدار البطين والتي تؤدي بدورها لفرط تصنع في هذا الجدار، وهذا بدوره يؤدي لنقص مطاوعة واضطراب وظيفة البطين الأيسر، وهذا يعني التأثير سلباً على امتلاء البطين الأيسر مما يؤدي لزيادة الضغط في نهاية الإنبساط في البطين الأيسر وبالتالي حدوث وذمة رئة.

يزداد سوء فرط التصنع البطيني واضطراب الوظيفة مع زيادة فترة البدانة، ويتحسن إلى حد ما مع خسارة الوزن. غالباً ما يكون للأشخاص ذوي البدانة المفرطة حركة محدودة، وبذلك قد يبدون غير عرضيين حتى عندما يكون لديهم أمراض قلبية وعائية هامة. كثير من الأشخاص يفضلون النوم بوضعية منتصبة، وبذلك ينكرون أعراض ضيق التنفس الإضطجاعي، وضيق التنفس الليلي الإنتيابي . يعاني هؤلاء المرضى من نقص تحمل للجهد، كما قد تسبب وضعية الإضطجاع لديهم ضيق تنفس اضطجاعي هام، وقد يتطور لديهم حتى توقف قلب.

يجب أن يطلب لمريض البدانة فحص قلبي وعائي مفصل وشامل، مع ضرورة التدقيق حول دلائل وجود فرط توتر شرياني وقصور قلبي.

- **الحرائك الدوائية والبدانة Pharmacokinetitic implications of obesity:**

إن التغيرات الفيزيولوجية المحدثة بالبدانة يمكن أن تؤثر بوضوح على توزع، ارتباط وطرح أدوية التخدير. نفتقر إلى المعلومات المنهجية المتعلقة بهذه التأثيرات، فأغلب إرشادات الجرعة تعتمد على النتائج من الدراسات الصغيرة نسبياً لدى المرضى البدينين بشكل معتدل.

تزيد البدانة كلاً من الكتل العضلية والشحمية. إن الزيادة في كتلة الجسم العضلية تسبب زيادة 20% إلى 40% من زيادة وزن الجسم ككل. يمكن أن تؤثر هذه التغيرات في توزع النسج على حجم توزع أدوية التخدير بشكل هام. تظهر المواد المحبة للدهون بشدة زيادة هامة في حجم التوزع.

إن تأثير البدانة على ارتباط الأدوية ببروتينات البلازما لاتزال غير واضحة. قد يثبط زيادة تركيز الشحوم الثلاثية، البروتينات الشحمية، الكولسترول والحموض الدسمة الحرة، الإرتباط البروتيني ببعض الأدوية، وبذلك تزيد المعدلات البلازمية الحرة. ومن ناحية أخرى فإن زيادة تركيز بروتينات الطور الحاد قد تزيد أيضاً من درجة الإتحاد بالأدوية الأخرى، لتنقص التراكيز البلازمية الحرة.

يمكن أن تحدث التغيرات في الإطراح تاليةً للتغيرات المحدثة بالبدانة في وظيفة الكبد أو الكلية. قد يتطور الإنحلال الشحمي للكبد إلى تليف كبدي ويؤثر على التصفية الكبدية. تزداد التصفية الكلوية بسبب زيادة وزن الكلية، الجريان الدموي الكلوي، ومعدل الرشح الكبي.

إن الأدوية التي يقتصر توزعها على النسج العضلية، يجب أن تكون جرعتها معتمدة على الوزن المثالي(IBW) في جرعة التحميل. أما من أجل الأدوية التي تتوزع بشكل حر على النسج الشحمية، فإن جرعة التحميل يجب أن تعتمد على الوزن الكلي (TBW). أما جرعات الإستمرارية فتعتمد على معدلات التصفية.

إن إرشادات الجرعات للأدوية المستخدمة بشكل شائع أثناء التخدير لايمكن أخذها بسهولة من الأدب الطبي لأن المصادر المختلفة تعطي أرقاماً مختلفة.

البدانة والإضطرابات المعدية المعوية Obesity and and gastrointestinal disorders:

تعد البدانة كأحد العوامل الهامة لإستنشاق محتويات المعدة أثناء مباشرة التخدير بالتزامن مع وجود عوامل مؤهبة مثل أعراض القلس المعدي المريئي، مرض السكري، والحمل أو أثناء الجراحة الإسعافية.[83,84] قد يساعد وضع المريض البدين بزاوية 30^{o} أو 40^{o} عكس تراندلبورغ في منع حدوث القلس المعدي المريئي والإستنشاق، وذلك بالتخفيف من زيادة الضغط داخل البطن. يوصى لدى هؤلاء المرضى باستخدام المباشرة السريعة (rapid sequence induction RSI).

يستطب المنظار الليفي المرن لدى المرضى الذين يتوقع لديهم صعوبة في التنبيب.[85,86] كما يمكن استخدام وسائل أخرى كالوسائل المساعدة بالفيديو(video–assisted devices) مثل (C Trach) الذي يحسن رؤية الحنجرة، ونحتاج باستخدامه لإجراء التنبيب لجرعات أقل من البروبوفول مقارنةً مع المنظار الحنجري التقليدي (Macintosh)، ووقت أقل وبالتالي تحسين في أكسجة الدم الشرياني.[87,88]

الفصل الخامس

التسريب المضبوط الهدف Target controlled infusion (TCI)

قد يؤثر التدبير التخديري على جودة ما بعد التخدير بالنسبة للحياة والحالة الصحية لسنوات طويلة بعد التخدير. بشكل دقيق، ركزت الدراسات الحديثة على تأثير عمق التخدير والوظيفة المعرفية مابعد الجراحة، بالإضافة لمعدل الوفيات والمراضة على المدى الطويل.[89,90] هذا الجانب قد يكون هاماً خاصة أثناء التخدير الوريدي الكامل (total intravenous anesthesia TIVA) عندما تستخدم نماذج التسريب المضبوط الهدف(target controlled infusion TCI) من أجل الجرعات المباشرة للعامل المخدر دون تقييم التأثيرات النهائية للأدوية المنقولة عبر الجهاز العصبي المركزي. لقد تطورت نماذج TCI على قاعدة بيانات من متطوعين أصحاء، وهي قد لاتكون قابلة للتطبيق بشكل موحد لجميع الحالات السريرية، مؤدية في النهاية لجرعات أقل أو أكثر من حاجة المخدر، لتؤدي كلتا الحالتين لنتيجة جديرة بالإهتمام.

على الرغم من قلة حدوث الوعي أثناء التخدير العام، فإن له تأثير كبير على نتائج نوعية الحياة والنتائج النفسية ما بعد العمل الجراحي.[91,92] إن لنماذج TCI أهمية كبيرة في تأمين العناية الآمنة للمريض أثناء التخدير العام باستخدام البروبوفول، وأدوية تخديرية أخرى. وتزداد أهمية استخدام هذه النماذج لدى تطبيق تقنيات مراقبة عمق التخدير. لايوجد في الوقت الحالي دليل طبي على أن الإستخدام الروتيني لأجهزة مراقبة عمق التخدير هو حماية موثوقة من الوعي خلال العمل الجراحي. تختلف الحرائك الدوائية لأدوية التخدير، بما فيها البروبوفول، بسبب النظم اليوماوي(circadian) البشري، الجنس، الأمراض المرافقة التي تشمل تلك الموجودة لدى المرضى مفرطي البدانة والتقدم بالعمر. إذاً يمكن للربط ما بين معرفة الحرائك الدوائية لأدوية التخدير واستخدام نماذج TCI إضافةً لتقنيات مراقبة عمق التخدير أن تسهم في إنقاص المراضة الطويلة، ومعدل الوفيات ماحول العمل الجراحي، مع التشديد على نوعية الحياة بعد التخدير. لقد حُذفت مبادئ علم الأدوية السريري، والتي هي جزء من مناهج التدريب، من الثقافة اليومية للأطباء. فسبب ذلك بعض الغموض لدى المخدرين، في فهم الإختلافات مابين الحالة السريرية للمريض

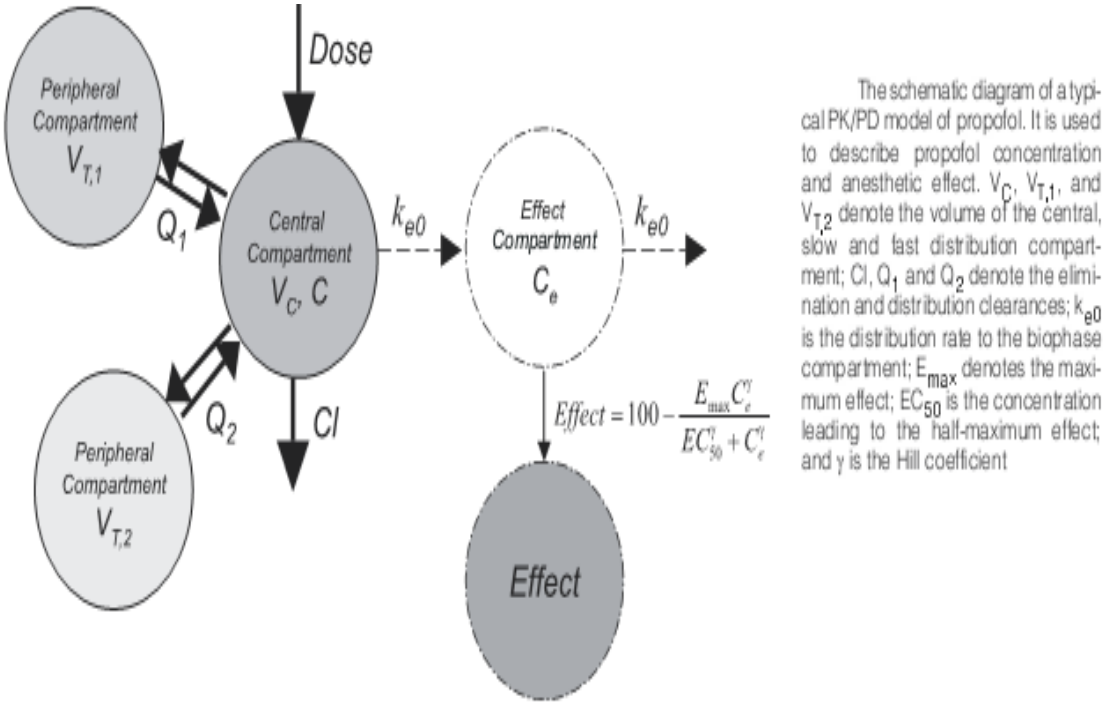
المرتبطة بتسريب المخدر وحالة التثبيط المتوقعة للجهاز العصبي المركزي لدى المريض المخدر، وذلك خلال الممارسة السريرية .

أهمية مقاييس الحرائك الدوائية والتأثيرات الدوائية في التخدير الوريدي

The significance of pharmacokinetic and pharmacodynamics parameters in intravenous anesthesia:

تتألف الحرائك الدوائية والتأثيرات الدوائية(PK/PD) للدواء من وصف رياضي للعلاقة مابين الجرعة وتركيز المادة العلاجي(ومستقلباتها) في الكائن الحي ، بالإضافة للعلاقة مابين تركيز المادة العلاجي وتأثيرها على العضو النهائي. إنها أيضاً تصف تداخل تركيز الدواء واستجابة الكائن الحي للدواء وهو عمل الزمن. بكلمات أخرى، تصف الحرائك الدوائية ماذا حدث للدواء في المتعضية، يعني، عملية التوزع، الإستقلاب، الإطراح بالإضافة للإمتصاص لطريق الإعطاء خارج الأوعية ، عند إعطاء الدواء وريدياً، يحذف طور الإمتصاص لأن الدواء يدخل مباشرة للدم، في حين أنه في الإعطاء خارج الأوعية كتحت الجلد ، الفموي، أو العضلي، يجب أن تمتص المادة أولاً إلى الدم من مكان الإعطاء. تصف الحرائك الدوائية كيف يؤثر الدواء على الكائن الحي وكيف تتغير هذه التأثيرات مع الزمن. إن المعلومات عن هذه العمليات وتطبيقاتها العملية بخصوص مبادئ الحرائك الدوائية والتأثيرات الدوائية ضرورية للتأكد من أن المريض يتلقى الجرعة المثالية من الدواء في الوقت المناسب. إن مهمة طبيب التخدير هي التأكد من العمق الملائم للتخدير وتحقيق تأثيرات مستقرة لجهاز الدوران كالاستجابة للشدة الجراحية وما بعد الجراحة. إن الصفة المرغوب بها بشكل خاص للمخدر هي إمكانية معايرتها، أي، التأثير الفوري بعد الإعطاء وغياب التراكم، الذي يتزايد خطره خاصة في الإجراءات الجراحية الطويلة. إن الفهم الكمي الدقيق لجميع العمليات التي يمر بها الدواء داخل الجسم والتأثير السريري الذي تسببه، من الممكن أنه على أساس نماذج PK/PD، فهي تسمح بالوصف الدقيق لكل من التغيرات السريعة التي تحدث خلال الثواني أو الدقائق بعد إعطاء الدواء، والعمليات البطيئة التي تأخذ ساعات أو أيام كي تتم. كما أنها تعطي إمكانية فهم وقياس

التأثيرات السريرية(أي بدء، مدة، انتهاء وعمق التخدير). إن النسج حيث يتوزع الدواء بنفس المعدل والتركيز تدعى حجرات. تستخدم عادةً نماذج توزع الحجرات الثلاثة في التخدير لوصف الحرائك الدوائية للعوامل المخدرة (الشكل(2,5,1)). الحجرة المركزية هي التي يعطى الدواء إليها، أي، الدم والنسج الغنية بالأوعية الدموية. يشار إلى حجمها ب v_c وهو هام عند تحديد جرعات الأدوية. عندما ينقص حجم الحجرة المركزية، يجب إنقاص الجرعة المطلوبة للدواء الضروري للحصول على التأثير المرغوب. سيكون للدواء تركيز أعلى بسبب حقيقة كونه يتوزع في حجم أصغر. يمكن ملاحظة هذه الظاهرة عند استخدام البروبوفول لدى المسنين. يتطلب الحجم الناقص للحجرة المركزية جرعة مباشرة صغيرة من الدواء. من أجل أدوية التخدير ،عادة يحدد حجرتان محيطيتان، وهي النسج المحيطية التي إليها ينفذ الدواء بسرعة وببطئ. كثيراً ما يستخدم المقياس(parameter) الخاص بالحرائك الدوائية وهو حجم التوزع في حالة ثابتة، وهو إذاً مجموع جميع الحجوم التي يتوزع إليها الدواء. تعرف كلمة الإطراح بالحجم الذي تحدث الإزالة الكلية منه أو التوزع الكلي للدواء في وحدة الزمن.



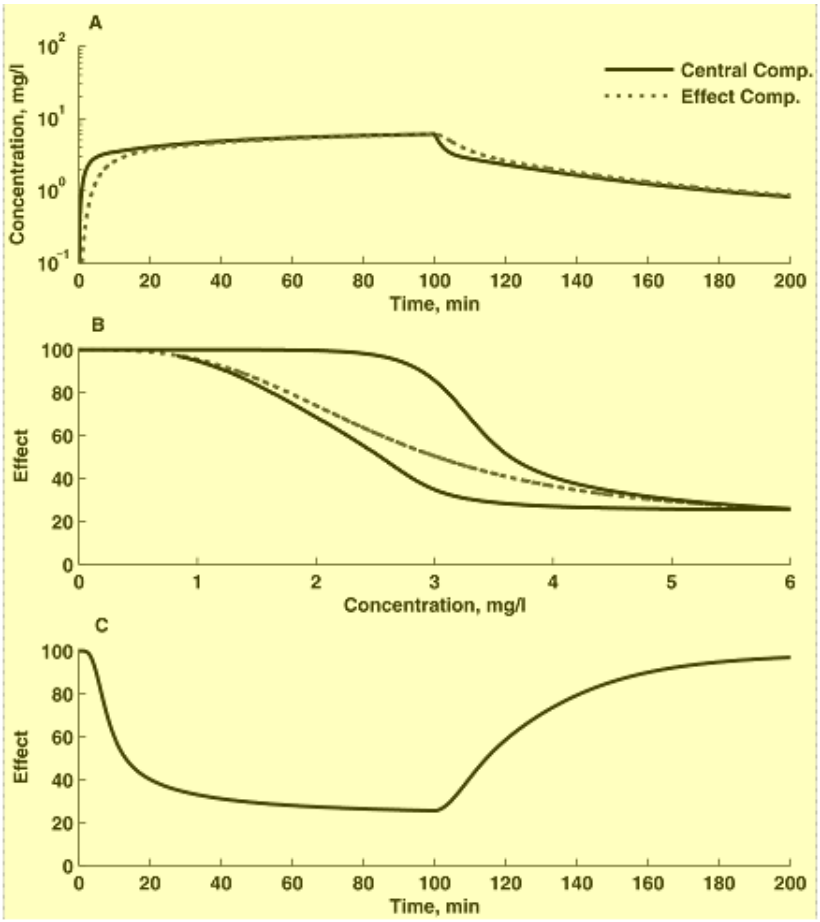
الشكل (2,5,1) رسم يشرح نموذج PK/PD للبروبوفول

في الأدوية المستخدمة في التخدير يوجد تأخير ما بين تأثير الدواء وتركيزه الملاحظ في الدم. هذا يقود لحلقة تباطؤ عندما يوجد علاقة بين تركيز الدواء في الدم والتأثيرات

الدوائية. من أجل حساب هذا التأخير، يفترض وجود حجرة إفتراضية، أي حجرة الطور الحيوي، تشير هذه الحجرة لمكان تأثير الدواء، والتي إليها ينتشر الدواء والتي هي بتوازن مع تركيز الدواء في الدم. يقود تطبيق التراكيز الدوائية في الطور الحيوي لتحقيق تبعية مباشرة بين التركيز والتأثير العلاجي الذي له عادة شكل منحني سيني مع معادلة (Hill) وهي تتصف بثلاثة مقاييس، التأثير الأعظمي(E)، التركيز الذي يقود للتأثير المعادل لنصف التأثير الأعظمي(EC)، معامل (Hill) الذي يحدد انحدار العلاقة بين التأثير والتركيز(γ)، الشكل(2,5,1) .

إن وقت التأثير الذروي هو مقياس دوائي يمكّن من التنبؤ كم من الوقت ضروري لمنوم محدد، أو مادة مورفينية كي تحقق تأثيرها الذروي بعد جرعة وحيدة. فمثلاً، يحتاج الريمي فنتانيل لحوالي 1–2 دقيقة، بينما السوفنتانيل فيحتاج ل5–6 دقائق. يعني ذلك بالممارسة السريرية عندما يخطط لشدة محدثة بالجراحة أو المنابلة التخديرية فيوصى بإعطاء السوفنتانيل بوقت أبكر إلى حد ما من إعطاء الريمي فنتانيل. إن الوقت الضروري لتركيز الدواء في الطور الحيوي كي يحقق قيمته الذروية بعد إعطاء جرعة محددة، لاتتوافق عادة مع وقت التأثير الذروي، لأن العلاقة بين التركيز والتأثير سينية (الشكل(2,5,2)). لايقود طور الهضبة(plateau) الذي يعني زيادة أكثر في التركيز، لتقوية التأثيرات السريرية. إن الحركة في مجال التركيز فوق الأعظمي وضمن مجال طور(plateau)، يمكّن فوراً من ملاحظة التأثير الذروي بعد إعطاء الدواء، على الرغم من أنه لن يصل بعد لتأثيره الذروي في الدماغ، إلا أنه كافي لإحداث التأثيرات القصوى الممكنة.

A typical concentration-time profile of propofol in the blood and biophase (**A**), the relationship between propofol concentration in the blood and biophase and the anesthetic effect (**B**), and the resulting time course of the anesthetic effect (**C**). The simulation was based on the model presented in (2,5,1)



الشكل(2,5,2) شكل نموذجي للزمن والتركيز للبروبوفول في الدم والطور الحيوي

إن الدخول بفكرة حجرة الطور الحيوي أسهمت أيضاً بمواصفات أكثر دقة عن حجم التوزع المستخدم في حساب جرعات المباشرة للدواء. يتغير حجم التوزع مع الزمن. إن حجم الحجرة المركزية قليل، لأن الدواء ينفذ فقط إلى النسج الغنية بالأوعية الدموية، على أي حال، يتوزع مع الزمن إلى الحجر العميقة التي تسبب الوصول في حجوم التوزع لقيم عالية في مرحلة ثابتة وتتجاوز أحياناً حجوم الجسم. لذلك فقد أدخل مفهوم حجوم التوزع في زمن التركيز الذروي للدواء في الطور الحيوي. يجب حساب جرعة المباشرة على قاعدة أن هذه القيمة هي أكثر دقة من حجم الحجرة المركزية.

من جهة أخرى فإن مقاييس الحرائك الدوائية التي هي مفيدة في وصف معدل وعي المريض هي حساسة لنصف العمر، أي الفترة ما بعد هبوط تركيز الدواء للنصف بعد الإنتهاء من الحقن.

نماذج الحرائك الدوائية المتاحة في أنظمة TCI:

Pharmacokinetic models available in TCI systems:

كانت أنظمة TCI لجرعات البروبوفول متاحة منذ عام1997. بُرمج جهاز(Diprifusor microprocessor) على قاعدة نماذج الحرائك الدوائية لMarsh، طورت من أجل المرضى البالغين. بدايةً، تعتمد الجرعة على قاعدة التركيز المحاكي للدواء في البلازما. ثم بعد إدخال مقياس K_{eo}، لوصف المعدل الذي عنده يدخل الدواء الطور الحيوي، أي الدماغ، يمكن أن يُعدل معدل التسريب إلى التركيز الحالي في النسيج المستجيب. كانت (Diprifusor) معنية فقط بأحد محضرات البروبوفول–Diprivan. لذلك سميت أنظمة TCI المفتوحة التي تستخدم حالياً، فهي تتيح برمجة الجرعات لأدوية وريدية مختلفة بنماذج الحرائك الدوائية. يتوفر حالياً استخدام نظامي TCI مفتوحين، هما: Alaris Asena PK و Base Primea (الشكل(2,5,2)). يوجد نموذجان للبالغين هما نموذجا Marsh و Schnider و بُرمج نموذجا Kataria و Paedfusor من أجل الأطفال وقد أضيفت للنظام السابق. يقدم نظام Base Primera خيار استخدام نموذجي Marsh المعدل أو Schnider.[93]

الشكل (2,5,3) جهاز التسريب TCI

الفوارق مابين نموذجي Marsh و Schnider

لقد طورت النماذج باستقصاءات مختلفة ومن أجل تجمعات سكانية مختلفة. لذلك ستقود تطبيقاتها لاختلافات محددة بمعدلات التسريب المقترحة للبروبوفول. ستكون الإختلافات واضحة منذ الدقائق العشرة الأولى لدى المرضى ذوي كتلة الجسم الطبيعية أو ذوي البدانة الخفيفة. على أي حال، في المرضى ذوي البدانة المفرطة، سيزود النموذجان معدلات تسريب مختلفة أثناء فترة التخدير الكاملة.[93]

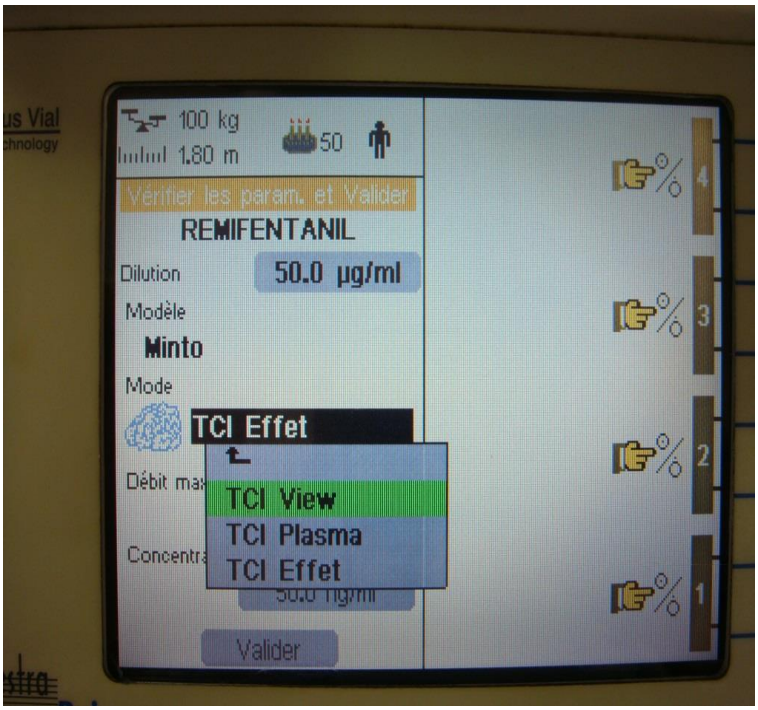
وصف نموذج Marsh استناداً لقاعدة بحث أجريت على 3مجموعات من المرضى (6 في كل مجموعة)، تلقوا 3 معدلات تسريب ثابتة من البروبوفول. لم ينشر أي توصيف ديموغرافي مفصل للمتطوعين. فمن الممكن أنه تضمن بعض المرضى البدينين أو المسنين. اقترح Later, Struys et al تعديل قيمة k للبروبوفول فيما سمي نموذج Marsh المعدل، وهو مطبق في نظام Base Primea.[93,94]

وصف نموذج Schnider استناداً لقاعدة بحث أجريت على 24 متطوعاً من كلا الجنسين، بأوزان تراوحت ما بين 44–123 كغ وعمر ما بين 25–81 سنة. اعتمدت مقاييس هذا النموذج على عمر المريض، كتلة الجسم الكلية، كتلة الجسم العضلية، والطول. كانت تحسب كتلة الجسم العضلية(LBM) اعتماداً على علاقة James التي هي جيدة لدى مرضى البدانة الخفيفة إلى المعتدلة، لكنها تفشل لدى المرضى البدانة الشديدة(BMI>40) أو المفرطة(BMI>50).[93,95,96]

علاقة James هي:

$$\text{Men: eLBM} = 1.1\text{weight (kg)} - 128(\text{weight (kg)}/\text{height (cm)})^2$$

$$\text{Women: eLBM} = 1.07\text{weight (kg)} - 148(\text{weight (kg)}/\text{height (cm)})^2$$



الشكل (2,5,4) خيارات التسريب على شاشة الجهاز

لايمكن تحديد أفضلية استخدام نموذج عن الآخر، إنما يعتقد أنه على طبيب التخدير تطبيق النموذج المعتاد عليه أكثر. لكن مع الدلائل المتاحة وفي أغلب الظروف السريرية، تعد الخيارات الأكثر أماناً واستخداماً من قبل الأخصائيين هي: نموذج Marsh في نموذج البلازما(plasma mode)، ونموذج Schnider في نموذج التركيز الدماغي(effect-site targeting mode) (الشكل(2,5,3))، إذا استخدم نموذج Marsh النموذج

الدماغي، يستخدم عندها K الأسرع للبروبوفول الموصوفة من قبل Struys ورفاقه (1,2دقيقة).[93] على عكس نموذج Schnider فإن نموذج Marsh لايعنى بعمر المريض، لذلك إذا استخدم هذا النموذج لدى المسنين، ستكون الجرعات أعلى من المتوقع، والتي قد تؤدي لاضطراب هيموديناميكي. وبالتالي أفضلية استخدام نموذج Schnider لدى المسنين. لايزال تطبيق نظام TCI لدى المرضى البدينين أو شديدي البدانة يطرح مشكلة. إن استخدام الجرعات الدوائية استناداً إلى كتلة الجسم الكلية في نموذج Marsh تسبب في حدوث اضطرابات هيموديناميكية أثناء مباشرة التخدير. إنها ترتبط بحقيقة أن حجم التوزع للحجرة المركزية لدى مرضى البدانة لاتتغير وبالتالي يتلقى المريض جرعة زائدة من جرعة المباشرة المحسوبة من أجل وزن الجسم الحقيقي. لذلك، أوصي بحساب جرعة المباشرة من أجل كتلة الجسم المثالية أو خالية الدسم. ويتعقد الوضع مع وجود حقيقة أن الحاجة للبروبوفول أثناء استمرارية التخدير تزداد طرداً مع البدانة، لذلك يجب أن تعدل جرعات الإستمرارية حسب كتلة الجسم الكلية. لذلك يواجه طبيب التخدير مشكلة صعبة وهي إدخال كتلة الجسم إلى نظام TCI. إن العديد من الأطباء يتبعون توصيات مقترحة من قبل (Servin et al).[97] وتحسب كتلة الجسم على أساس الصيغة التالية:

$$IBM+0,4\ (TBW-IBM)$$

IBM: كتلة الجسم المثالية

TBW: وزن الجسم الكلي

على أي حال يبدو أن هذه الصيغة تصلح فقط أثناء ال20-40 دقيقة الأولى للتخدير ثم يصبح التركيز أقل من المفترض. في العام(2010) اقترحت دراسة أجراها (Cortinez et al)[98] نموذج حرائكي للبروبوفول، وصفت الحرائك الدوائية للبروبوفول على كتلة الجسم الكلية. افترض أن النموذج ضبط جرعة البروبوفول لدى المرضى البدينين بشكل أفضل من علاقة James المقترحة في نموذج Schnider. في الوقت الراهن الحذر مطلوب عند تطبيق أنظمة TCI لدى المرضى البدينين.[93]

نماذج TCI للريمي فنتانيل Remifentanil TCI models

النموذج الحرائكي للريمي فنتانيل هو نموذج Minto وهو من ثلاثة أجزاء حرائكية نوعية للريمي فنتانيل. تم وضع هذا النموذج استناداً لدراسة للحرائك الدوائية للريمي فنتانيل لدى مجموعة متنوعة من البشر. عند استخدام التركيز البلازمي كهدف مع الرغبة في بدء تخدير سريع، كما هو الحال في البروبوفول، فيجب وضع قيمة التركيز البلازمي لمستويات أعلى من المستويات العلاجية ل(effect site Ce). بعد المباشرة، تعدل الجرعات الهدف استناداً لمستوى التنبيه الجراحي والاستجابة السريرية.

يحدد مستخدم النموذج، من أجل أنظمة التركيز البلازمي الهدف، التركيز البلازميCp المطلوب ليتبعه التركيز Ce مع تأخير بسيط، في حين أن استخدام Ce كهدف، يسبب زيادة سريعة في التركيز البلازمي لإحداث التركيز المطلوب أسرع ما يمكن.

يتحقق التسكين الكافي بالريمي فنتانيل بمستوى 3–8 نانوغرام/مل،ويعد التركيز ما بين 4–7 نانوغرام/مل نموذجياً أثناء المباشرة والتنبيب، تخفض الجرعة بعد التنبيب استناداً للتنبيه الجراحي وقد تصل ل 10–15نانوغرام/مل من أجل بعض التنبيهات الجراحية.

اختيار نموذج الحرائك الدوائية(PK)

تعتمد كمية الدواء المنقولة عبر أي نظام TCI، من أجل هدف محدد(target setting)، على العوامل المتغيرة لنموذج PK المدرج في النظام. تشير محاكاة ثمان مجموعات لمتغيرات PK للريمي فنتانيل، إلى أن الإختلافات القصوى بين النماذج المنشورة تختلف مابين 75% في دقيقة، إلى 28% في 60 دقيقة من أجل هدف محدد ثابت. بذلك، ومن أجل نظام TCI تجاري، من المرغوب به اختيار نموذج PK محدد لتحقيق معايرة الدواء المنقول. يجب أن يحقق النموذج المراد استخدامه مستوى مقبول للأداء المتوقع، أي، اختلاف بسيط ما بين التركيز الدموي المقاس والمتوقع. يتضمن النموذج المعقد الموصوف من قبل Minto وزملائه[99]، متغيرات من أجل العمر، كتلة الجسم العضلية(lean body mass)، وهو يمثل قاعدة جيدة للمعايرة للأسباب التالية:

- تعدل كمية الدواء المنقولة من أجل هدف محدد حسب عمر المريض وكتلة جسمه العضلية.
- استُمدت أغلب المعلومات المنشورة عن فعالية وسلامة استخدام الريمي فنتانيل بالتسريب عبر TCI، والتراكيز الهدف المطلوبة، من دراسات استخدمت هذا النموذج (19 من 25 دراسة منشورة مع تسريب للريمي فنتانيل بTCI).
- أُنشئ النموذج استناداً لمجموعة كبيرة متنوعة من المتطوعين(65 ذكروأنثى)، بعمر ما بين 20إلى 85 سنة.
- أظهرت دراسات أخرى عدم تغير الحرائك الدوائية للريمي فنتانيل لدى مرضى الأمراض الكبدية، [100]القصور الكلوي، [101] والبدانة[102].
- يتضمن النموذج قيمة لKe0، وبذلك يمكن استخدام تركيز (effect-site) المتوقع.
- تعتبر القيم المتوقعة مرغوبة.[103,104]

يجب علينا تذكر أننا حتى لو ضمنا الدقة المثالية، التي كانت قريبة للقياس المباشر للتراكيز الدوائية في الدم الشرياني للمريض، إلا أن ارتكاسهم قد لايزال مختلفاً عن توقعاتنا. ليس السبب فقط هو التغيرات الشخصية في مقاييس PK للمخدر وهي مشكلة سريرية، ولكن توجد أيضاً التغيرات في الحرائك الدوائية، أي الإستجابة المختلفة للدواء، عندما يكون تركيزه معروف ومتوقع.

الفصل السادس

البروبوفول Propofol :

التصنيف: عامل مخدر غير باربيتوري وريدي قصير العمر، فينول ألكيلي.

البنية: 2,6 di-isopropylphenol

المستحضر والخواص:

- يتواجد البروبوفول كمستحلب عقيم، لايسبب الحمى(بقوة 1%) يتواجد على شكل قوارير(vials) أو أمبولات (Ampoules).
- إنه منحل قليلاً في الماء، وبذلك صيغ على شكل مستحلب أبيض زيتي في الماء.
- إن PKa هو 11. معامل قسمة أوكتانول/ الماء للبروبوفول هو 6761إلى 1 في درجة PH 6-8,5.
- يحوي كل 1مل : بروبوفول 1% = (10مغ/مل)، زيت فول الصويا= 10% (100مغ/مل، مستحلب)، غليسيرول 2,25% (22,5مغ/مل، كعامل معدل مقوي) وليسيثين البيض المنقى (فوسفولبيد)= 1,2%(12مغ/مل، مستحلب). إنها أيضاً تحوي هيدروكسيد الصوديوم لضبط الPH.
- المستحلب معادل التوتر وهو ذو PH 4,5-6,6.
- إن البروبوفول المتاح تجارياً لايحوي أي مواد حافظة هذه الأيام. يجب اتباع عقامة صارمة، بأن يسحب بشكل عقيم إلى حقنة عقيمة أو جهاز التسريب، مباشرةً بعد فتح العبوة. توجد سجلات تثبت فشل استخدام تقنية عقيمة عندما ترافقت المعالجة بالبروبوفول بتلوث جرثومي للمنتج مسببة الحمى، الخمج أو الإنتان، أمراض أخرى مهددة للحياة، و/أو الوفاة.
- يجب التخلص من البروبوفول غير المستخدم خلال 6 ساعات من فتح العبوات. (المستحلب عقيم فقط ل6 ساعات).
- التوافق والثبات: يجب ألا يخلط البروبوفول مع عوامل علاجية قبل إعطائه.
- التمديد قبل الإعطاء:
  - ✓ يمدد البروبوفول بالديكستروز5% في الماء.

- ✓ تغيرات التمديد قد تسبب نظرياً تغيرات بسيطة في الحرائك الدوائية، تكسير المستحلب، التدهور العفوي للبروبوفول، ومن الممكن تغيرات في التأثيرات الدوائية.
- ✓ التركيز الممدد للبروبوفول لا يجب أن يكون أقل من 2مغ/مل للحفاظ على بنية المستحلب.
- ✓ في الشكل الممدد يظهر البروبوفول أكثر ثباتية عند التماس مع الزجاج منه مع البلاستيك(95% فعالية بعد ساعتين من مرور المستحلب في البلاستيك)

- الإعطاء مع سوائل أخرى: لم يوصف إعطاء البروبوفول مع الدم/ المصل/ البلازما. ولكن يمكن إعطاؤه مع:
  - ✓ الديكستروز 5%
  - ✓ رينغر لاكتات
  - ✓ رينغرلاكتات مع ديكستروز 5%
  - ✓ ديكستروز 5% مع كلور الصوديوم0,45%
  - ✓ ديكستروز 5% مع كلور الصوديوم 0,2%
- إعطاء الليدوكائين: ويعطى من أجل إنقاص ألم الحقن، يمكن حقنه مباشرة قبل حقن البروبوفول أو إضافته للبروبوفول مباشرة قبل الحقن بجرعة لاتتجاوز 20مغ من أجل 200مغ بروبوفول. لكن خلط الأدوية قد يسبب التحام قطرات الزيت مما قد يسبب صمة رئوية.
- يجب هز العبوة قبل الإستخدام.
- يجب ألا تعطى عبر مصفاة ميكروبيولوجية، أو عبر ذات القثطرة التي تنقل الدم أو البلازما.
- إن جميع التركيبات ثابتة في درجة حرارة الغرفة، وهي غير حساسة للضوء. يجب أن تخزن بدرجة حرارة أقل من 25^{o} ، لايجب تجميد المستحلب.

آلية العمل Mechanism of action:

يثبط البروبوفول الجهاز العصبي المركزي(CNS) بإحداث التنويم والتخدير دون التسكين:

- موقع التأثير: $GABA_A$، BZD، مجموعة مستقبلات الكلور في الجهاز العصبي المركزي.

  إن ارتباط البروبوفول بمستقبل $GABA_A$ يسبب إطالة عمل GABA وزيادة مدة فتح قناة الكلورمما يؤدي لفرط الإستقطاب للغشاء الخلوي بعد المشبك، والتثبيط الوظيفي للنيورونات ما بعد المشبك.

- إنها تسبب تثبيط مستقبل NMDA(N-methyl-D Aspartate) عبر بوابة الصوديوم.
- يزيد البروبوفول من تراكيز الدوبامين في النويات الشمية (ظاهرة تترافق مع اساءة استعمال الدواء وسلوك السعي للسعادة) يتسبب بشعور الراحة لدى المريض.
- ينقص البروبوفول تراكيز السيروتونين في المنطقة النهائية عبر العمل على مستقبلات GABA مؤدية لتأثيرات مضادة للإقياء.
- إنه يثبط نشاط الحبل الشوكي (تأثير مضاد للحكة).

الحرائك الدوائية Pharmacokinetics:

الوزن الجزيئي:187 PKa=11

معامل التجزئة أوكتانول/ماء للبروبوفول هو 6761:1 بدرجة PH=6-8,5

الإمتصاص: فقط وريدي

حجم التوزع بالحالة الثابتة:3,5-4,5 لتر/كغ

الإرتباط بالبروتين:95-98%

التوزع: هناك ثلاث أطوار حجرة بنموذج خطي بعد الحقن الوريدي من ذراع المريض، يتوازن بسرعة مابين البلازما والدماغ.

- الطور الأول وهو سريع جداً(نصف العمر 1–8دقائق) من الدماغ يتوزع بسرعة للأعضاء المرواة الأخرى كالكليتين، القلب، الرئتين والكبد.
- الطور الثاني بطيء التوزع(نصف العمر 30–60دقيقة) حيث يستمر توزع الدواء إلى أنسجة الجسم الأخرى، أولاً إلى العضلات ثم ببطئ إلى النسج الشحمية.
- الطور الثالث النهائي هوللإطراح(نصف العمر 4–24ساعة)

مستويات البروبوفول الدموية المطلوبة للبروبوفول أثناء الجراحة هي 2–5مكغ/مل، في حين يكون المريض واعياً بمستويات بلازمية أقل من 1,5مكغ/مل. ولأن النقص المطلوب في تركيز الوعي بعد التخدير أو التركين هو أقل من 50%، فإن التخلص من البروبوفول يبقى سريعاً حتى بعد التسريب لفترة طويلة.

إن نصف عمر الحساسية للبروبوفول بفترة تسريب أكثر من8ساعات، هي أقل من 40 دقيقة. لكن التسريب لفترات أطول قد تسبب تكدس الدواء في مخازن الشحوم ليسبب متلازمة هامة وخطيرة، وقد نحتاج لفترات إطراح أطول.

الإستقلاب Metabolism:

- يستقلب البروبوفول بسرعة في الكبد بالارتباط بالغلكورونيد والسلفات، لإنتاج مركبات خاملة منحلة بالماء، تفرز بالكليتين.
- يبدي البروبوفول إطراحاً جهازياً عالياً، حيث يتجاوز الجريان الدموي الكبدي(1,5–2,2 ل/د)، مما يعني وجود إطراح كبدي ممتاز. إضافة لإمكانية الأكسدة بالسيتوكروم، ليتحول إلى مركبات غير فعالة.
- يمكن للكليتين استقلاب البروبوفول حتى30%، كما يمكن للرئتين أن تلعب دوراً في الإستقلاب الكبدي الفائق، وتسجل تقريباً 30% من الإمتصاص والإطراح الأولي بعد جرعة مباشرة، و20–30% بعد التسريب المستمر.
- أقل من 1% من البروبوفول يطرح دون أن يتغير في البول، ويطرح 2% فقط في البراز.

بدء التنويم: ذروة التأثير90–100ثانية، مدة التأثير 5–10دقائق.

الاستعمالات Uses:

1. مباشرة التخدير: بجرعة1-2,5 مغ/كغ، وبمستويات دموية 2-6مكغ/مل
2. استمرارية التخدير: إما بجرعات متكررة(10-40مغ)كل بضع دقائق، أو بالتسريب بجرعة 100-300مكغ/كغ/د.
3. التركين: من أجل الإجراءات الجراحية القصيرة، أو التركين في وحدات العناية المشددة.
4. مضاد للإقياء: 10-20 مغ وريدي، يمكن تكرارها كل 5-10دقائق، أو البدء بالتسريب 10مكغ/كغ/د.
5. مضاد للحكة: 10مغ وريدي، فعالة في الحكة التالية لاستخدام المورفينات، والتحصي الصفراوي.
6. مضاد للإختلاج: نظرياً يمكن للبروبوفول أن يحدث اختلاج. ولكن له تأثير مضاد للصرع بسبب تثبيط قنوات الكلور ما قبل وبعد المشبك المتواسطة بGABA . بجرعة أكثر من 1مغ/كغ.
7. التخفيف من التشنج القصبي : يعمل البروبوفول كموسع قصبي، قد يسبب المكون الحافظ(sodium metabisulfite) تقبض قصبي لدى مرضى الربو.
8. مضاد للأكسدة: مفيد في أذيات الرئة الحادة.

مضادات الاستطباب Contraindications:

مضادات الاستطباب المطلقة:

1. الحساسية لأي من مركبات البروبوفول.
2. الحساسية للبيض، منتجات البيض، فول الصويا أو منتجاته.
3. اضطراب استقلاب الدسم.

مضادات الاستطباب النسبية:

1. المرضى الخاضعون للجراحات العصبية الحرجة مثل استئصال النواة الشاحبة، فهو يلغي بشكل مؤقت الإرتعاش لدى مرضى باركنسون.

2. حالة الصرع المعروفة.
3. فرط ضغط الدم غير المعالج، نقص الحجم، اضطراب وظيفة البطين الأيسر.
4. اضطراب الوظيفة الكبدية أو الكلوية.
5. الأم الحامل أو المرضع.
6. الأطفال أصغر من 3سنوات، علماً بوجود أشكال تجارية تستخدم لدى الأطفال بعمر سنة وما فوق.

حسنات استخدام البروبوفول Advantages:

1. مباشرة مريحة، ناعمة، وسريعة.
2. غياب منعكس السعال والمنعكس الحنجري.
3. صحو سريع وكامل مقارنة مع الثيوبنتال، حتى بعد التسريب من أجل التخدير.
4. غياب مرحلة الهذيان.
5. يمكن زيادة عمق التخدير بسرعة.
6. قلة نسبة حدوث الغثيان والإقياء بعد الجراحة.
7. نصف العمر القصير، مما يمكن من استخدام البروبوفول بالتسريب المستمر لفترة طويلة.
8. يقنع استجابة الشدة.
9. له خواص مضادة للأكسدة، وتأثيرات تسبب النساوة.
10. لايحرض فرط الحرارة الخبيث.
11. لايؤثر على إفراز الكورتيزول.

المساوئ Disadvantages:

1. الألم في مكان الحقن.
2. ارتكاسات أرجية.
3. تثبيط تنفسي وتوقف التنفس.
4. غالي مقارنةً مع الثيوبنتال.
5. من الممكن إحداث خمج تالي للإهمال في أخذ الإحتياطات العقيمة.

6. متلازمة البروبوفول عند تطبيق التسريب المستمر لفترة طويلة أكثر من 48 ساعة وبجرعة أكثر من 4مغ/كغ/سا. وصفت لدى الأطفال ثم ظهرت حالات لدى مرضى الحالات الحرجة. وصفت حالات بطء قلب معندة تصل لحد توقف القلب عند وجود واحد أو أكثر ممايلي: حماض استقلابي، انحلال عضلي، فرط الشحوم، وضخامة الكبد أو تشحمه. ومن المظاهر الأخرى: اعتلال العضلة القلبية مع قصور حاد في العضلة القلبية، اعتلال عضلي هيكلي، فرط البوتاسيوم، ضخامة كبد وفرط شحوم الدم. عوامل الخطورة: حالات مرضية تترافق مع ضعف نقل الأكسجين، الخمج، أذية دماغية هامة وجرعة بروبوفول عالية. وتشرح الحالة مرضياً بوجود عطل أو سمية في المتقدرات، اضطراب أكسجة النسج، نقص الكربوهيدرات.

التأثيرات الدوائية Pharmacodynamics:

أ. **الجهاز العصبي المركزي:**

1-تثبيط قشر الدماغ بشكل معتمد على الجرعة، الجهاز المنشط الشبكي الصاعد ومركز البصلة، مؤدياً للتركين، النوم، النساوة، التخدير، تثبيط التنفس.

2-نقص استهلاك الأكسجين للإستقلاب الدماغي، الجريان الدماغي والضغط ضمن القحف مع نقص في ضغط الإرواء الدماغي.

3-المحافظة على الإرتكاس الدماغي الطبيعي لثنائي أكسيد الكربون، وإعادة التنظيم.

4-لايزال التأثير الواقي للجهاز العصبي موضع جدل(مضاد للأكسدة، تخفيف تغيرات الكالسيوم، الصوديوم، البوتاسيوم،ATP أثناء نقص الأكسجة).

5-تأثير مضاد للإختلاج معتمد على الجرعة. كما سجلت حالات اختلاج أثناء المباشرة، الصحو، ونادراً بعد العمل الجراحي.

6-ينقص النشاط الودي أكثر من نظير الودي.

ب. الجهاز القلبي الوعائي:

1. تثبيط العضلة القلبية بشكل معتمد على الجرعة.
2. نقص 25-40% في الضغط الإنقباضي، ومثله الوسطي والإنبساطي. يعود ذلك للتوسع الوعائي المباشر.

3. حصر أو إعادة تنظيم مستقبلات الضغط، لذلك قد يوجد تسرع قلب بسيط معاوض تالي لهبوط في الضغط الشرياني الوسطي. يخفف البروبوفول من استجابة معدل القلب للأتروبين: بطء قلب.
4. نقص نتاج القلب بشكل أوضح لدى المرضى ناقصي الحجم، ذوي الأمراض القلبية، المعالجين بحاصراتB، مرضى الضغط الخاضعون للمعالجة.

ج. الجهاز التنفسي:

1- تثبيط تنفسي معتمد على الجرعة.
2- يحدث توقف التنفس لدى 25-30% من المرضى، بشكل معتمد على الجرعة وعلى استخدام أدوية أخرى كالمورفينات، وقد يستمر لأكثر من 30 ثانية.
3- نقص الحساسية لزيادة ثنائي أكسيد الكربون، ونقص الأكسجة عبر مستقبلات الجسم السباتي.
4- تثبيط المنعكس الحنجري ومنعكس السعال.
5- للبروبوفول تأثير موسع قصبي بتأثيره المباشرعلى العمل الموسكاريني إضافة لتخفيف المنعكس المبهمي.
6- ينقص البروبوفول أيضاً من حجم التقبض الوعائي الرئوي التالي لنقص الأكسجة.

د. الكبد: نقص الجريان الدموي.
هـ. الكليتين: تقبض الأوعية الحشوية والكلوية، وبالتالي نقص الجريان الدموي الكلوي والرشح الكبي. كما يسبب التسريب الطويل الأمد تلون البول بالأخضر لوجود الفينول بالبول، وبول عكر بسبب زيادة حمض البول في البول، دون أن يؤثر ذلك على الوظيفة الكلوية.
و. لاتوجد تأثيرات مباشرة على الجهاز الهضمي.
ز. يسبب البربوفول وحده، درجة معتدلة من الإرخاء العضلي وبالتالي ظروف تنبيب جيدة.
ح. نقص في الضغط داخل كرة العين 30-40%، هوأكثر مما يسببه استخدام الثيوبنتال، فهو أكثر فائدة في تقنيع أثر السكسنيل كولين أو التنظير الحنجري في زيادة ضغط داخل كرة العين.

ط. رحم الحامل:

1-ليس للبروبوفول تأثير على مقوية عضلة الرحم.

2-يعبر المشيمة (يحدث التوازن بين الأم والجنين خلال 2-3دقائق) ويسبب تثبيط الجنين. فهو غير موصوف بالولادة والقيصريات. تصنيف B حسب FDA pregnancy.

ي. قد يحدث تأثير مديد لدى المرضى البدينين بسبب تراكم الدواء في الشحم وذلك عند التسريب لفترة طويلة.

التداخل الدوائي:

1- قد تنقص الحاجة من جرعة المباشرة لدى المرضى المحضرين خاصة بالمورفينات و المركنات الوريدية أو العضلية. فهذه الأدوية قد تسبب نقصاً هاماً في الضغط الإنقباضي، الوسطي و الإنبساطي، ونقصاً في النتاج القلبي، إضافةً لتثبيط تنفسي ما بعد العمل الجراحي.

2- بطء قلبي مع الفنتانيل و الفي كورونيوم.

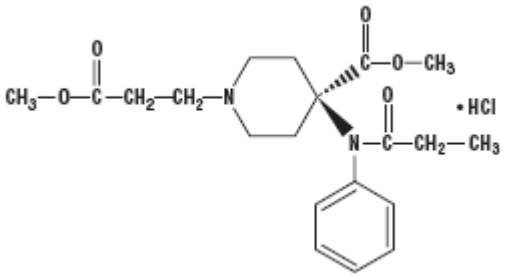
الفصل السابع

الريمي فنتانيل Remifentanil:

التصنيف والبنية

هو شاد إنتقائي للمستقبل المورفيني μ، ذو بدء وذروة تأثير سريعة، وفترة تأثير قصيرة. وتُعاكس قوة الريمي فنتانيل باستخدام مضادات أفيونية مثل النالوكسون.

شكله الكيماوي هو 3-[4-methoxycarbonyl-4-[(1-oxopropyl) phenylamino]-1-piperidine]propanoic acid methyl ester, hydrochloride salt، وزنه الجزيئي 412,91.



الجرعات والإعطاء Dosage and administration:

يعطى فقط بالطريق الوريدي. يجب أن يكون مكان الحقن قريباً من القثطرة الوريدية، كما يجب تنظيف الخطوط الوريدية عند إيقاف التسريب.

أثناء التخدير العام يجب ألا يكون العامل الوحيد في التخدير لأنه لايمكن التأكد من فقدان الوعي، إضافةً لمعدل الحدوث المرتفع لتوقف التنفس و الصمل العضلي. يتآزر الريمي فنتانيل مع المخدرات الأخرى، لذلك على طبيب التخدير إنقاص جرعات الثيوبنتال، البروبوفول، الإيزوفلوران، والميدازولام مع حد أعلى 75% من الريمي فنتانيل. يعتمد تحديد جرعة الريمي فنتانيل على استجابة المريض.

يجب أن يعطى الريمي فنتانيل أثناء مباشرة التخدير بمعدل 0,5-1مكغ/كغ/د مع مادة منومة، أما إذا كانت المباشرة ستتم خلال أقل من 8 دقائق من بدء التسريب فيجب إعطاء جرعة 1مكغ/كغ خلال30- 60 ثانية .

يجب إنقاص جرعة التسريب بعد المباشرة، وبمعايرة متكررة بقدر 25% إلى 100% للأعلى، و25% إلى 50% للأسفل كل 2-5 دقائق حتى الوصول للتأثيرات المرغوبة.

كجرعة وحيدة: جرعة وحيدة وريدية 1مكغ/كغ خلال 30-60ثانية يمكن أن تعطى خلال 90ثا قبل إجراء الحصار المخدر الموضعي أو الناحي.

التسريب المستمر: عند استخدامه كمسكن وريدي لوحده، يجب إعطاء الريمي فنتانيل بمعدل تسريب 0,1مكغ/كغ/د تبدأ قبل 5د من تطبيق حصار التخدير الموضعي أو الناحي. يجب إنقاص معدل التسريب لمعدل 0,05مكغ/كغ/د بعد تطبيق الحصار. بعد ذلك يكون معدل التعديل 0,025مكغ/كغ/د بفواصل 5دقائق لتحقيق توازن مستوى تسكين المريض ومعدل التنفس. يترافق معدل أعلى من 0,2مكغ/كغ/د تترافق عادة مع تثبيط تنفسي (بمعدل أقل من 8عدد حركات تنفس/د). لايستطب إعطاء الريمي فنتانيل بجرعات متعددة بنفس الوقت مع التسريب.

الإستخدام لدى المرض المسنين: يجب إنقاص جرعة المسنين >65سنة بقدر 50%، ثم يجب معايرة الريمي فنتانيل بحذر حسب التأثير.

الإستخدام لدى مرضى البدانة: يجب أن تكون جرعة البدء معتمدة على الوزن المثالي (أكثر من30% فوق الوزن المثالي).

التوافق والثبات Compatibility and stability: الريمي فنتانيل ثابت لمدة 24ساعة بدرجة حرارة الغرفة بعد التمديد بالمحاليل التالية:

- ✓ الماء العقيم المعد للحقن.
- ✓ محلول سكري5%.
- ✓ محلول سكري5% مع كلور الصوديوم0,9%.
- ✓ محلول كلور الصوديوم 0,9%.
- ✓ محلول كلور الصوديوم 0,45%.
- ✓ محلول رينغر لاكتات مع الديكستروز5%. وهو ثابت بعد التمديد ل4ساعات بمحلول رينغر لاكتات.

كيفية توافره How supplied: يجب أن يخزن الريمي فنتانيل بدرجة حرارة 2^{o} إلى 25^{o}، وهو مخصص للإعطاء الوريدي، ومتوافر بالأشكال التالية:

CONTAINER	CONCENTRATION	QUANTITY
3 mL Vial	1 mg lyophilized powder	Box of 10
5 mL Vial	2 mg lyophilized powder	Box of 10
10 mL Vial	5 mg lyophilized powder	Box of 10

الجدول (2,7,1) الأشكال التجارية للريمي فنتانيل

الاستطبابات Indications:

1. عامل مسكن أثناء مباشرة واستمرارية التخدير العام للإجراءات الخاصة بالمريض الداخلي والخارجي.
2. يستخدم بقصد التسكين مباشرةً بعد الجراحة لدى البالغين بالمراقبة المباشرة للطبيب في وحدة العناية المركزة، يجب أن يعطى بجرعة بدئية 0,1مكغ/كغ/د.
3. عنصر مسكن للعناية التخديرية المراقبة لدى البالغين.

التأثيرات الجانبية Side effects:

من أبرزها: الغثيان والإقياء، تثبيط التنفس، بطء القلب، هبوط الضغط والصمل العضلي الهيكلي. تزول هذه التأثيرات خلال دقائق من إيقاف أو إنقاص معدل التسريب. ومن التأثيرات الأخرى : حكة، انفعال، دوخة، حمى، صداع، اضطرابات رؤية، ألم مابعد الجراحة، ارتعاش، صداع، إسهال، إمساك، حصارات قلبية، اضطراب نظم قلبي، توقف قلب، زيادة CPK-MB، عسرة بلع، هلوسة، انصباب جنب، تشنج قصبي، وذمة رئة، نقص صفيحات، زيادة فترة الصحو.[105]

تحذيرات Warnings:

إيقاف تسريب الريمي فنتانيل سيسبب توازن سريع للتأثير، إن التصفية السريعة ونقص تراكم الدواء يسبب تبديد سريع للتثبيط التنفسي والتأثيرات المسكنة عقب إيقاف الريمي فنتانيل بالجرعة الموصوفة. لهذا يجب إعطاء مسكن كافي لما بعد الجراحة.

إن الفشل في التنظيف الكافي للأنابيب الوريدية لإزالة بقايا الريمي فنتانيل، ترافق مع حدوث تثبيط تنفسي، توقف تنفس، صمل عضلي عقب إعطاء سوائل إضافية أو أدوية عبر ذات الخط الوريدي.

إن تسريب الريمي فنتانيل بنفس الخط مع الدم غير مستطب، لأن منتجات الدم الإسترية غير النوعية قد تسبب تحلل الريمي فنتانيل لمستقلبه الحامضي الكربوكسيلي.

لايحوي الريمي فنتانيل على أي مواد حافظة مضادة للبكتريا، لذلك يجب أخذ الحذر للتأكد من عقامة المحاليل المحضرة.

يجب مراقبة العلامات الحيوية والأكسجة أثناء تسريب الريمي فنتانيل.

سجلت حالات وعي لدى المرضى بعمر تحت 55سنة، عندما سرب الريمي فنتانيل مع البروبوفول بمعدل تسريب 75مكغ/كغ/د.

الجرعة الزائدة: وتسبب توقف التنفس، صمل في عضلات جدار الصدر، اختلاج، نقص أكسجة، هبوط الضغط، بطء قلب. في هذه الحالة يتم إيقاف التسريب، المحافظة على الطريق الهوائي، التهوية المساعدة أو الآلية بالأكسجين، المحافظة على الوظيفة القلبية الوعائية. يجب إعطاء المرخيات العضلية في حالة الصمل العضلي لتسهيل التهوية، تعطى المقبضات الوعائية لمعالجة هبوط الضغط، كما يمكن استخدام الأدوية الداعمة الأخرى، وقد يكون استخدام الغليكوبيرولات أو الأتروبين مفيداً في حال بطء القلب.

قد يكون الإستخدام الوريدي لمضادات المورفين النوعية مثل النالوكسون مفيداً لتدبير التثبيط التنفسي أو الصمل العضلي. ولكن هذا قد يسبب ألم حاد وفرط فعالية ودية.

مضادات الإستطباب Contraindications:

إن استخدام الريمي فنتانيل في التخدير الشوكي أو فوق الجافية أو حصارات الأعصاب هو مضاد استطباب، وذلك لوجود الغليسين في المركب، .كما أن فرط الحساسية للريمي فنتانيل أو المركبات المماثلة للفنتانيل، هو مضاد استطباب للإستخدام.[106]

التأثيرات الدوائية السريرية Clinical pharmacology:

الحرائك الدوائية Pharmacokinetics: بعد الإعطاء الوريدي للريمي فنتانيل خلال أكثر من 60 ثانية، يتوزع عبر 3مكونات، الأول توزع سريع بنصف عمر مدته دقيقة، الأبطأ بنصف عمر 6دقائق، ثم إطراح نهائي بنصف عمر 10–20 دقيقة. إن نصف العمر الحيوي للريمي فنتانيل هو 3–10 د، لأن مكون الإطراح النهائي يساهم بأقل من 10% من مجموع التأثير الكلي بمرور الزمن، وهو مماثل لنصف العمر 3–10 د بعد إنهاء تسريب مطول (أكثر من 4 سا) ويتعلق بزمن الصحو الملاحظ بالحالة السريرية بعد التسريب أكثر من 12 ساعة. تتناسب تراكيز الريمي فنتانيل مع الجرعة المعطاة بمعدل الجرعة المستطب. لاتتأثر الحرائك الدوائية للريمي فنتانيل بوجود اعتلال كلوي أو كبدي.

التوزع Distribution: يقارب حجم التوزع البدئي للريمي فنتانيل 100مل/كغ وهو يمثل التوزع في جميع أنحاء الدم والنسج المروية بسرعة. يتوزع الريمي فنتانيل لاحقاً للنسج المحيطية بحجم توزع ثابت يقارب 350 مل/كغ، وتتعلق عادة حجوم التوزع هذه بالوزن الكلي للجسم (عدا حالة البدانة المفرطة فهي تتعلق بالوزن المثالي). يرتبط تقريباً 70% من الريمي فنتانيل ببروتينات البلازما، يرتبط ثلثاها ب(alpha–1–acid–glycoprotein).

الإستقلاب Metabolism

على عكس بقية المورفينات التركيبية التي تستقلب كبدياً، للريمي فنتانيل رابط استري يخضع لعملية تحلل سريع بإسترات الدم والنسج غير النوعية. هذا يعني أن لاتراكم

سيحدث مع الريمي فنتانيل، ويبقى نصف عمر حساسية القشر الدماغي4 دقائق بعد 4 ساعات من التسريب.

يستقلب الريمي فنتانيل إلى مركب (حمض الكربوكسيليك غير الفعال) الذي يملك 4600/1 من فعالية المركب الأم.[107] يفرز هذا المركب عن طريق الكليتين بنصف عمر تقريباً90 دقيقة إلى ساعتين. يمكن أن يستخدم الريمي فنتانيل بجرعات عالية نسبياً عند استخدامه مع منوم. ويعود ذلك للإطراح السريع من بلازما الدم عند إنهاء تسريب الريمي فنتانيل. وبسبب التآزر ما بين الريمي فنتانيل والمنوم كالبروبوفول، يمكن إنقاص الجرعة بشكل كبير.[108] يؤدي ذلك لثبات هيموديناميكي أكثر أثناء الجراحة، وصحو أسرع بعد انتهاء العمل الجراحي.

لايستقلب الريمي فنتانيل بكولين استيراز البلازما(pseudocholinesterase) ولايستقلب بشكل ملحوظ في الكبد أو الرئتين.

الإطراح Elimination: إن تصفية الريمي فنتانيل لدى الشاب البالغ ذو الصحة الجيدة هو تقريباً 40مل/د/كغ. تتعلق التصفية بالوزن الكلي للجسم(عدا البدانة المفرطة حيث تتعلق بالوزن المثالي). تترافق التصفية العالية للريمي فنتانيل مع حجوم توزع نسبياً صغيرة، تسبب نصف عمر إطراح سريع3–10د. تنسجم هذه القيمة مع الوقت المطلوب للدم أو مكان التأثير أن يهبط بمعدل 50%، وهو يقارب 3–6 د. على عكس بقية نظائر الفنتانيل الأخرى، مدة التأثير لاتزداد بزيادة الإعطاء المطول.

المعايرة حتى حدوث التأثير Titration to effect: يجيز الإطراح السريع للريمي فنتانيل بمعايرة معدل التسريب بغض النظر عن مدة التسريب. بشكل عام، كل تغير 0,1مغ/كغ/د في معدل التسريب الوريدي، سيسبب تغير مرافق 2–3نانوغرام/مل في تركيز الريمي فنتانيل خلال 5–10 د. فقط لدى المرضى المنبيين، قد يحدث زيادة سريعة أكثر (خلال 3–5د) لمستوى ثابت جديد، مع جرعة وحيدة 1مكغ/كغ مضافة لزيادة في جرعة التسريب.

التأثيرات الدوائية Pharmacodynamics:

التأثيرات المسكنة للريمي فنتانيل سريعة البدء والزوال. تعتمد تأثيراتها وتأثيراتها الجانبية على الجرعة وهي مماثلة لمقويات المستقبلاتμ الأخرى. له في الجسم البشري توازن دموي دماغي سريع بنصف عمر 1±1 دقيقة. تتبع تأثيرات الحرائك الدوائية، التراكيز الدموية المقيسة، سامحةً بوجود علاقة مباشرة ما بين الجرعة، المستويات الدموية والإستجابة. تنقص التراكيز الدموية 50% في3–6دقائق بعد دقيقة تسريب أو التسريب المستمر المطول، حيث يعود ذلك للتوزع السريع وعمليات الإطراح وهي غير معتمدة على فترة إعطاء الدواء. يحدث التخلص من الريمي فنتانيل بسرعة خلال 5–10دقائق. تحدث حالة ثبات التركيز خلال 5–10دقائق بعد تغيير معدل التسريب.

دينميات الدم Hemodynamics: يسبب تسريب الريمي فنتانيل لدى المرضى المحضرين من أجل التخدير، ولمدة دقيقة واحدة بجرعة <2مكغ/كغ، هبوط الضغط الشرياني وبطء في ضربات القلب، بشكل معتمد على الجرعة. أما الجرعات >2مكغ/كغ وحتى جرعات تصل ل30مكغ/كغ لاتسبب أي نقص جديد في الضغط أو معدل القلب، إن مدة التغيرات الدينمية يزداد طرداً مع التراكيز الدموية. تحدث التأثيرات الذروية خلال 3–5دقائق من إعطاء جرعة وحيدة أو زيادة معدل التسريب. يخفف استخدام الأتروبين، الغليكوبيرولات، والعوامل الحاصرة العصبية العضلية الحاصرة للمبهم، من التأثيرات المرافقة لاستخدام الريمي فنتانيل. يعاكس بطء القلب وهبوط الضغط بشكل ملائم بإنقاص جرعة الريمي فنتانيل أو الدواء المرافق، أو بالتزويد بالسوائل الوريدية أو المقبضات الوعائية.

التنفس Respiration: يثبط الريمي فنتانيل التنفس بطريقة معتمدة على الجرعة. على عكس نظائر الفنتانيل الأخرى، فإن مدة تأثيره بجرعة محددة، لاتزداد مع زيادة مدة الإعطاء، وذلك لعدم تراكم المادة. يحدث التنفس العفوي عندما يكون التركيز الدموي 4–5نانوغرام/مل عند غياب عناصر تخديرية أخرى.

في دراسة استخدامه أثناء التنفس العفوي، أجريت دراستان عشوائيتان امتحنتا إعطاء الريمي فنتانيل لمرضى خارجيين تحت التخدير العام بالقناع الحنجري. كان البدء بمعدل

تسريب 0,05مكغ/كغ/د ليزود المريض بالمزيد من التسكين مع السماح بالتنفس العفوي مع استمرارية التخدير بالبروبوفول أو الإيزوفلوران. سببت الجرعات الوحيدة(bolus) فترات عابرة من توقف التنفس، تثبيط التنفس وصمل عضلي.

أشارت الدراسات الحديثة إلى توسيع دائرة استخدام الريمي فنتانيل أثناء التنفس العفوي، حيث استنتج Chlumeau-Lemoine ورفاقه، أن إجراء تنظير القصبات تحت التركين بRemi-TCI بدا آمناً وفعالاً لدى المرضى ذوي الحالات الحرجة أثناء التنفس العفوي.[109] كما درس Mollica G ورفاقه استخدام الريمي فنتانيل في تنظير الكولون الذي أثبت فعالية جيدة دون تأثيرات سلبية على الجهاز التنفسي أو دينميات الدم.[110] في حين أوضح Jeon YT ورفاقه إمكانية التنبيب باستخدام الريمي فنتانيل مع الثيوبنتال دون استخدام مرخي عضلي، ثم عودة التنفس العفوي وبسرعة أكثر بجرعة 2مكغ/كغ منها عند استخدامه بجرعة 3مكغ/كغ/د.[111]

بسبب مخاطر نقص التهوية، يجب إنقاص معدل تسريب الريمي فنتانيل بعد التخدير الموضعي أو الناحي، لمعدل 0,05مكغ/كغ/د، ثم المعايرة بجرعات 0,025مكغ/كغ/د كل 5 د. إن الجرعات الوحيدة مضافة بنفس الوقت لجرعة التسريب أثناء التنفس العفوي غير مستطبة.

أضاف استخدام الريمي فنتانيل في التسكين الولادي دليلاً قوياً على أمان استخدامه أثناء التنفس العفوي، حيث وجد Soares ECS ورفاقه أن جرعة قصوى 0,15مكغ/كغ/د مترافقة أو غير مترافقة مع جرعة bolus،تعطى بطريق Patient controlled Analgesia PCA أدت لتأثيرات مُرضية سريرياً، نقص في علامات الألم، التأثيرات الجانبية في حدها الأدنى وسهلة المعاكسة لدى الأم والوليد.[112]

الصمل العضلي Muscle rigidity: وهو يعتمد أيضاً على الجرعة وعلى سرعة الإعطاء. قد يسبب الريمي فنتانيل صمل عضلات جدار الصدر بعد جرعة وحيدة تزيد عن 1مكغ/كغ تعطى خلال أكثر من 30-60ثانية، أو بمعدل تسريب 0,1مكغ/كغ/د. يحدث الصمل العضلي المحيطي بجرعات أخفض. إن الجرعات التي تقل عن 1مكغ/كغ قد تسبب الصمل العضلي عندما يرافقه تسريب المادة. قد يخفف الإعطاء المرافق أو

السابق للمنوم أو المرخي العضلي من حدوث الصمل العضلي. يمكن معالجة الصمل الشديد بإنقاص جرعة التسريب أو إيقاف المادة أو بإعطاء العوامل الحاصرة العصبية العضلية.

تحرير الهيستامين Histamine release: لم تبدي الدراسات على المتطوعين الأصحاء أي ارتفاع في مستويات الهيستامين البلازمية بعد إعطاء الريمي فنتانيل بجرعات أعلى من 30مكغ/كغ خلال 60 ثانية.

ملاحظات :

- ❖ لم يشاهد اختلاف في نشاط الحرائك الدوائية للريمي فنتانيل بين الرجال والنساء.
- ❖ عند الحيوانات لم تتأثر فترة عمل السكسنيل كولين عند استخدام الريمي فنتانيل.
- ❖ لم تتأثر الحرائك الدوائية للريمي فنتانيل لدى مرضى المرحلة النهائية من القصور الكلوي (تصفية الكرياتنين<10مل/د).
- ❖ لم تتأثر الحرائك الدوائية للريمي فنتانيل لدى المرضى ذوي الإضطراب الوظيفي الكبدي الذين ينتظرون زرع الكبد.

الباب الثالث

الدراسة العملية

الهدف من الدراسة :

- التحقق من سلامة استخدام الريمي فنتانيل أثناء التنفس العفوي.
- مقارنة تأثير كل من الريمي فنتانيل والريمي فنتانيل مع البروبوفول في كفاية التركين والتأثيرات الجانبية أثناء التنبيب باستخدام المنظار الليفي المرن.
- تحقيق التوازن الجيد مابين الراحة أثناء التنبيب والسلامة، لدى المرضى المحضرين لإجراء عمليات البدانة .

المواد والطرق Materials and Methods

عينة البحث: جرت الدراسة الإستباقية (prospective) بشكل تجربة سريرية معشاة ثنائية التعمية بوجود ذات الطبيب الذي يقوم بالإجراء وطبيب آخر يقوم بملئ الإستمارة وتسجيل البيانات دون أن يعلم هو أو المرضى عن مجموعة الدراسة. اشتملت التجربة على 102 مريض: 80أنثى و22 ذكر، بعمر ما بين 16 وحتى 61 سنة، وتصنيف (ASA I–III) ممن أجري لهم سابقاً استشارات تخديرية ومحضرين لإجراء عمليات البدانة (Sleeve gastrectomy, Gastric plication)، في الفترة ما بين الشهر التاسع من عام 2011 و النصف الأول من عام 2014. تم استبعاد المرضى ذوي الحساسية لمواد التجربة، حالات رفض المرضى، الحمل، المرضى دون 16 سنة، عدم قدرة المريض على التواصل مع الطبيب أثناء الإجراء،والمرضى الذين يتعاطون المسكنات المورفينية أو المركنات لفترة زمنية طويلة.

تم تحضير جميع المرضى بالإستخدام الوريدي لل8mg Dexamethasone، وال50mg Ranitidine .

في كل حالة، تم إطلاع المريض على طريقة التركين وكيفية إجراء التنبيب الواعي مع احتمال التذكر، وبعد تطمين المريض، طلب إليه موافقته الخطية المستنيرة. امتنع جميع المرضى عن تناول الطعام والشراب لأكثر من 6 ساعات، تم التحضير بوصل المريض

إلى أجهزة المراقبة التي تتيح مراقبة الضغط، النبض، الإشباع بالأكسجين، تخطيط القلب الكهربائي. حضرلكل مريض خط وريدي لتسريب كل من الريمي فنتانيل والبروبوفول حسب الحالة،وضعت قنية أكسجين ($4\ \text{litre min}^{-1}$) بعد القيام بتسريب حوالي 300مل من المصل الملحي .

موافقة المريض على إجراء الدراسة

أنا الموقع أدناه:

بعد اطلاعي على كيفية مباشرة التخدير العام باستخدام التنبيب بالمنظار الليفي المرن الواعي، وباستخدام أدوية تركين قيد التجربة ، ومع علمي بكفاءة الكادر الطبي والتمريضي وسرية الاختبار الإحصائي ، أوافق على هذا الإجراء واثقاً من الطبيب ومن إمكانية قدرته على إجراء اللازم عند الضرورة، دون أن أحمله أية مسؤولية، وذلك لعلمي بالفوائد التي ستجنى من البحث.

اسم المريض

التوقيع

لقداستخدمت الجرعات في كل من الريمي فنتانيل والبروبوفول بالاعتماد على الوزن المثالي. كما استخدمت أنابيب رغامية من أجل التنبيب الفموي الرغامي بقياس 7,5ملم للإناث، و8-8,5 ملم للذكور.

استخدم للتسريب برنامج TCI استناداً للتركيز البلازمي (TCI plasma-site concentration Cp) من أجل كل من البروبوفول والريمي فنتانيل بنظام تسريب (Orchestra Base Primea) ونموذجي Schnider و Minto على التوالي.حيث يسمح نموذج Minto بالاختلافات في الحرائك الدوائية المترافقة مع العمر وكتلة الجسم

العضلية(lean body mass) التي يبدو أنها عوامل هامة تؤثر على تغير الاستجابة للريمي فنتانيل. [113,114]

وصل إلى الجهاز محاقن البروبوفول 1%، والريمي فنتانيل($50\mu g\ ml^{-1}$).

أثناء الإجراء: سجلت أرقام الضغط ، النبض، الإشباع بالأكسجين، علامات التركين، علامات التنظير، علامات التنبيب، علامات راحة المريض، علامات مابعد التنبيب (سيتم ذكرها لاحقاً).

تم تحديد الأزمنة لمراقبات الضغط والنبض اعتماداً على اختلاف المدة مع كل حالة : الزمن1:قبل التنظير مباشرةً، الزمن2: التنظير، الزمن3: التنظير، الزمن4: التنبيب، الزمن5: بعد التنبيب مباشرةً.

لقد تم تقسيم مرحلة التنظير إلى مرحلتين وتم تسجيل قيم المراقبات وأخذ وسطي هذه القيم في كل مرحلة.

أما مراقبات الإشباع بالأكسجين، التركين وعلامات اللاراحة فتضمنت: الزمن1: قبل التنظير مباشرةً، الزمن2: التنظير، الزمن3: التنظير، الزمن4: التنبيب.

عبرالزمن الكلي عن زمن كامل الإجراء بدءاً من التسريب وحتى إنهاء التنبيب، بينما عبر زمن التنبيب عن الزمن منذ أول محاولة لتنظيرالحنجرة وحتى إنهاء التنبيب.

تم سؤال المريض عن رضاه عن الإجراء، وعن تذكر مراحل الإجراء(Amnesia) في صباح اليوم التالي للعمل الجراحي .

وزع مرضى التجربة بشكل عشوائي إلى مجموعتين: الأولى هي التجربة(R)، بوشر فيها المرضى بتسريب الريمي فنتانيل وحده بدءاً من جرعة $TCI=5ng.ml^{-1}$ ، لتزاد الجرعة تدريجياً بعد التقييم كل دقيقتين بمقدار $1ng.ml^{-1}$ حتى الوصول لجرعة تركين كافية لإجراء التنظير والتنبيب بالمقاربة الفموية.

المجموعة الثانية هي التجربة(P)، تم فيها تسريب كل من الريمي فنتانيل والبربوفول بجرعة ثابتة للبروبوفول هي $TCI=3\mu g.ml^{-1}$، أما الريمي فنتانيل فالبدء بجرعة

$TCI=3ng.ml^{-1}$ تزاد تدريجياً، بحسب الحاجة لإجراء التنظير والتنبيب بالمقاربة الفموية أيضاً.

حددت علامات التركين حسب (modified Steward score).

تم إعطاء جرعة بربوفول منومة مباشرةً بعد التنبيب لكل من المجموعتين ،ثم إرخاء المريض وإنقاص جرعة الريمي فنتانيل بعد تسجيل قيم الجرعات الكلية المستخدمة حتى إنهاء التنبيب.

الجدول (3,1) استمارة المريض

التاريخ: \ \ 201

ASA	اسم المريض	عمره	جنسه	الوزن	الطول	رقم الإضبارة

السوابق

مالمباتي

ملاحظات

نوع التجربة : R P

الجرعة الكلية للريمي فنتانيل:

الجرعة الكلية للبروبوفول:

الزمن	TCIريمي فنتانيل	الضغط	النبض	SPO2	الوعي	طريق الهواء	الفعالية	علامات عدم الارتياح	علامات التنظير	علامات التنبيب	الظروف بعد التنبيب

علامات الرضا عن الإجراء:

علامات التركين Modified Steward Score

1-الوعي Consciousness :

4-واعي تماماً ، العينان مفتوحتان ،يحادث Full awake, eye open, conversive

3-نائم بشكل بسيط ، يفتح العينان بشكل متقطع Lightly asleep, eye open intermittently

2- يفتح العينان عند الطلب eyes open on command

1-استجابة لقرص الأذن response to ear pinching

0-لا استجابة No response

2-طريق الهواء Airway :

3- يفتح فمه، يسعل عند الطلب Opens mouth, coughs on command

2- يفتح فمه ، طريق الهواء حر، سعال خفيف Opens mouth, clear airway, weak cough

1-يتحرر طريق الهواء مع فرط بسط الرأس Airway obstruction relieved by head extension

0-يحتاج الانسداد لرفع الفك أو تطبيق قنية لطريق الهواء Airway obstruction needing jaw retraction/oro-pharyngeal airway

3-الفعالية Activity :

2-يرفع يده عند الطلب Raising arm on command

1-حركات دون هدف Non purposeful movement

0-لا حركات No movement

علامات عدم الارتياح Discomfort Score:

0-غير موجودة No discomfort

1-عدم ارتياح معتدل ، لامقاومة من قبل المريض Probable mild discomfort,no patient resistance

2-المريض غير مرتاح، مقاومة بسيطة من المريض Restless patient,minimal patient resistance

3-المريض غير مرتاح، مقاومة شديدة Restless, severe patient resistance

علامات التنظير Endoscopy Score:

0-لا يوجد

1-تكشير Grimacing

2-تحريك الطرف باتجاه مصدر التنبيه Localising

3-السعال عند الدخول إلى تحت المزمار Coughing on entering infraglottic space

4-سعال مطول Prolonged coughing

علامات التنبيب Intubation Score :

0-لايوجد

1-تكشير Grimacing

2- تحريك طرف واحد باتجاه مصدر التنبيه في أي مرحلة Localising with one limb at any stage

3- تحريك طرفين باتجاه مصدر التنبيه في أي مرحلة Localising with two limbs at any stage

4-السعال عند دخول الرغامى Coughing on entering trachea

5-سعال مطول Prolonged coughing

الظروف بعد التنبيب Post Intubation Conditions :

1-متعاون، يستجيب للأوامر Cooperative, obeys commands

2-غير مرتاح Uncomfortable

3-غيرها (حددها) Other(specify)

علامات الرضا عن الإجراء Patient Satisfaction Score:

1-ممتاز Excellent

2-جيد Good

3-مقبول Reasonable

4-ضعيف Poor

الباب الرابع

النتائج Results:

استبعد مريضان من الذكور بعد المباشرة وصنفوا ضمن حالات الفشل دون أن تدرس الحالتان إحصائياً، كان الأول من مجموعة الريمي فنتانيل وحده، والثاني من مجموعة البروبوفول مضافاً للريمي فنتانيل.

معالجة البيانات وتحليلها

عولجت البيانات باستخدام البرنامج الإحصائي (SPSS V18) وجرى التحليل الاحصائي باستخدام الأساليب الاحصائية التالية:

- الجداول التقاطعية (Cross Tables): وهي جداول تكرارية لمتغيرين معاً.
- حساب المتوسط الحسابي والانحراف المعياري للمتغيرات الرقمية.
- اختبار T ستيودنت (T-Test) للعينات المستقلة لدراسة دلالة الفروق بين متوسطي متغيرين إذا كان المتغيرين من النوع الرقمي (مثال دراسة الفروق بين متوسطي أعمار العينة وفقاً لنوع التجربة)، ويعتمد هذا الاختبار على قيمة P-Value.
- اختبار Mann- Whitney لدراسة دلالة الفروق بين متغيرين إذا كان المتغيرين من النوع الإسمي(مثال دراسة الفروق بين الرضا وفقاً لنوع التجربة)، ويعتمد هذا الاختبار على قيمة P-Value.
- حيث تدل قيمة P-value:
  - إذا كانت قيمة P-value أصغر من (.05) هذا يدل على وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين المجموعتين.
  - أما إذا كانت قيمة P-value أكبر من (.05) هذا يدل على عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين المجموعتين.

أولاً: عينة الدراسة:

طبقت الدراسة على 100 مريض حيث خضع 50% منهم للتجربة R و50% منهم للتجربة P، وفيما يلي خصائص عينة الدراسة:

1. وصف العينة حسب نوع الجنس:

توزعت عينة الدراسة على الذكور والإناث بنسب مختلفة حيث بلغت نسبة الإناث في عينة الدراسة (80%)، بينما بلغت نسبة الذكور (20%)، كما توزعوا بنسب مختلفة وفقاً لنوع التجربة وهذا يبينه الجدول التالي:

الجدول رقم (4,1) يبين التوزع التكراري والنسبي لجنس أفراد العينة وفقاً لنوع التجربة

			التجربة	المجموع
			التجربة R	التجربة P	
الجنس	أنثى	العدد	39	41	80
		النسبة المئوية	78.00%	82.00%	80.00%
	ذكر	العدد	11	9	20
		النسبة المئوية	22.00%	18.00%	20.00%
المجموع		العدد	50	50	100
		النسبة المئوية	100.00%	100.00%	100.00%

من الجدول رقم (4,1) نجد أن نسبة الإناث في التجربة R (78%) مقابل (82%) في التجربة P، كما كانت نسبة الذكور في التجربة R(22%) مقابل (18%) في التجربة P.

2.وصف العينة حسب ASA:

من الجدول رقم (4,2) تبين أن (75%) من أفراد العينة كانوا ASA I، و(23%) من أفراد العينة كانوا ASA II، و(2%) من أفراد العينة كانوا ASA III كما تمت مقارنة تكرارات فئات متغير ASA وفقاً لنوع التجربة باستخدام اختبار مان وتني لمقارنة عينتين مستقلتين:

الجدول رقم (4,2) نتائج اختبار مان وتني لمقارنة تكرارات فئات ASA وفقاً لنوع التجربة

			التجربة		المجموع	اختبار مان وتني	قيمة المعنوية
			التجربة R	التجربة P			
ASA	ASA I	العدد	35	40	75	1115.000	.216
		النسبة المئوية	70.00%	80.00%	75.00%		
	ASA II	العدد	13	10	23		
		النسبة المئوية	26.00%	20.00%	23.00%		
	ASA III	العدد	2	0	2		
		النسبة المئوية	4.00%	0.00%	2.00%		
المجموع		العدد	50	50	100		
		النسبة المئوية	100.00%	100.00%	100.00%		

من الجدول رقم (4,2) نجد أن الأشخاص الذين هم ASA I في التجربة R كانت نسبتهم (70%) مقابل (80%) بالتجربة P، أما الذين كانوا ASA II في التجربة R فكانت نسبتهم (26%) مقابل (20%) بالتجربة P، والذين كانوا ASA III في التجربة R فكانت نسبتهم (4%)، كما أن قيمة المعنوية (P–Value = .216) أكبر من مستوى الدلالة الإحصائية (α=.05) وبالتالي لا يوجد فروق ذات دلالة إحصائية بين تكرار فئات ASA وفقاً لنوع التجربة.

3. وصف العينة حسب العمر:

تراوحت أعمار أفراد عينة الدراسة من عمر 16 سنة إلى 61 سنة، وتوزعوا إلى فئات عمرية بنسب مختلفة حيث كانت نسبة الذين أعمارهم من 20 سنة وأقل (8%)، ونسبة الذين أعمارهم من 21 إلى 30 سنة (23%)، ونسبة الذين أعمارهم من 31 إلى 40 سنة (35%)، ونسبة الذين أعمارهم من 41 إلى 50 سنة (24%)، ونسبة الذين أعمارهم أكبر

من 50 سنة (10%)، كما توزعت الفئات العمرية وفقاً لنوع التجربة إلى نسبٍ مختلفة وهذا يبينه الجدول رقم (4,3):

الجدول رقم (4,3) يبين التوزع التكراري والنسبي للفئات العمرية لأفراد العينة وفقاً لنوع التجربة

			التجربة		المجموع
			التجربة R	التجربة P	
فئات العمر	من 20 سنة وأقل	العدد	4	4	8
		النسبة المئوية	8.00%	8.00%	8.00%
	من 21 إلى 30 سنة	العدد	13	10	23
		النسبة المئوية	26.00%	20.00%	23.00%
	من 31 إلى 40 سنة	العدد	14	21	35
		النسبة المئوية	28.00%	42.00%	35.00%
	من 41 إلى 50 سنة	العدد	13	11	24
		النسبة المئوية	26.00%	22.00%	24.00%
	أكبر من 50 سنة	العدد	6	4	10
		النسبة المئوية	12.00%	8.00%	10.00%
المجموع		العدد	50	50	100
		النسبة المئوية	100.00%	100.00%	100.00%

من الجدول رقم (4,3) نجد أن نسبة الذين أعمارهم من 20 سنة وأقل في التجربة R (8%) مقابل نفس النسبة في التجربة P، أما الذين أعمارهم من 21 إلى 30 سنة في التجربة R فكانت نسبتهم (26%) مقابل (20%) في التجربة P، أما الذين أعمارهم من 31 إلى 40 سنة في التجربة R فكانت نسبتهم (28%) مقابل (42%) في التجربة P، أما الذين أعمارهم من 41 إلى 50 سنة في التجربة R فكانت نسبتهم (26%) مقابل (22%) في التجربة P، أما الذين أعمارهم أكبر من 50 سنة في التجربة R فكانت نسبتهم (12%) مقابل (8%) في التجربة P.

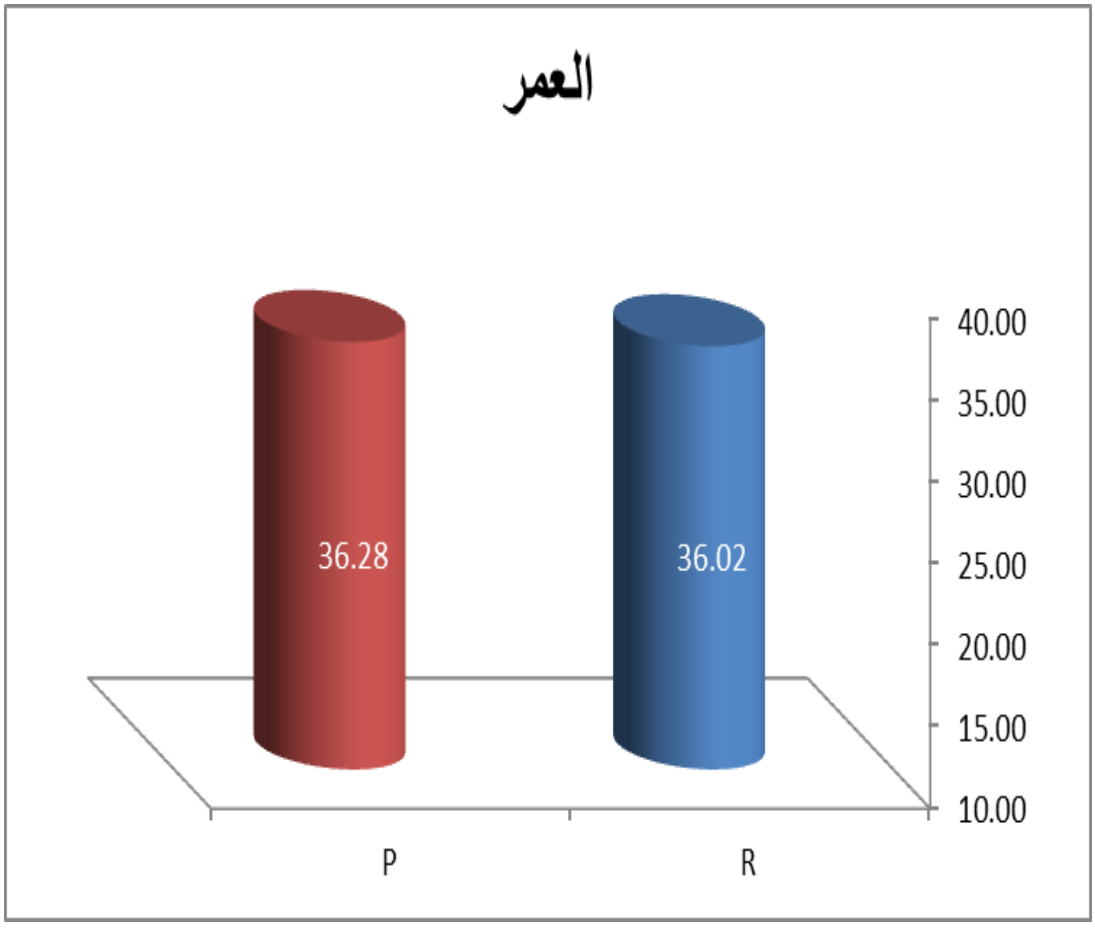
كما تمت مقارنة متوسط أعمار أفراد العينة حسب نوع التجربة (التجربة R – التجربة P) وذلك باستخدام اختبار ت- ستيودنت (T-Test)، فحصلنا على الجدول التالي:

الجدول رقم (4,4) نتائج اختبار (T-Test) لمقارنة متوسط أعمار أفراد العينة وفقاً لنوع التجربة

	التجربة	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة ت	درجات الحرية	قيمة المعنوية
العمر	التجربةR	50	36.02	11.797	-.119	98	.906
	التجربة P	50	36.28	10.063			

من الجدول السابق نجد أن قيمة المعنوية (P-Value =.906) أكبر من مستوى الدلالة الإحصائية (α=.05) وبالتالي **لا يوجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسط أعمار أفراد العينة وفقاً لنوع التجربة**، حيث بلغ متوسط أعمار أفراد العينة الذين خضعوا للتجربة R (36.02 ± 11.797) وأفراد العينة الذين خضعوا للتجربة P بلغ متوسط أعمارهم (36.28 ± 10.063)، وهذا ما يبينه المخطط التالي:

المخطط رقم (4,1) يبين متوسط العمر وفقاً لنوع التجربة



4. وصف العينة حسب الوزن:

تراوحت أوزان أفراد عينة الدراسة من 80 كغ إلى 180كغ، وتوزعوا بنسب مختلفة حيث كانت نسبة الذين أوزانهم من 100 كغ وأقل (25%)، ونسبة الذين أوزانهم من 101 إلى 120 كغ (35%)، ونسبة الذين أوزانهم من 121 كغ وأكثر (40%)، كما توزعت هذه الفئات وفقاً لنوع التجربة إلى نسبٍ مختلفة وهذا يبينه الجدول رقم (4,5):

الجدول رقم (4,5) يبين التوزع التكراري والنسبي لفئات الوزن لأفراد العينة وفقاً لنوع التجربة

			التجربة		المجموع
			التجربة R	التجربةP	
فئات الوزن	100 كغ وأقل	العدد	9	16	25
		النسبة المئوية	18.00%	32.00%	25.00%
	من 101 إلى 120 كغ	العدد	15	20	35
		النسبة المئوية	30.00%	40.00%	35.00%
	من 121 كغ و أكثر	العدد	26	14	40
		النسبة المئوية	52.00%	28.00%	40.00%
المجموع		العدد	50	50	100
		النسبة المئوية	100.00 %	100.00 %	100.00 %

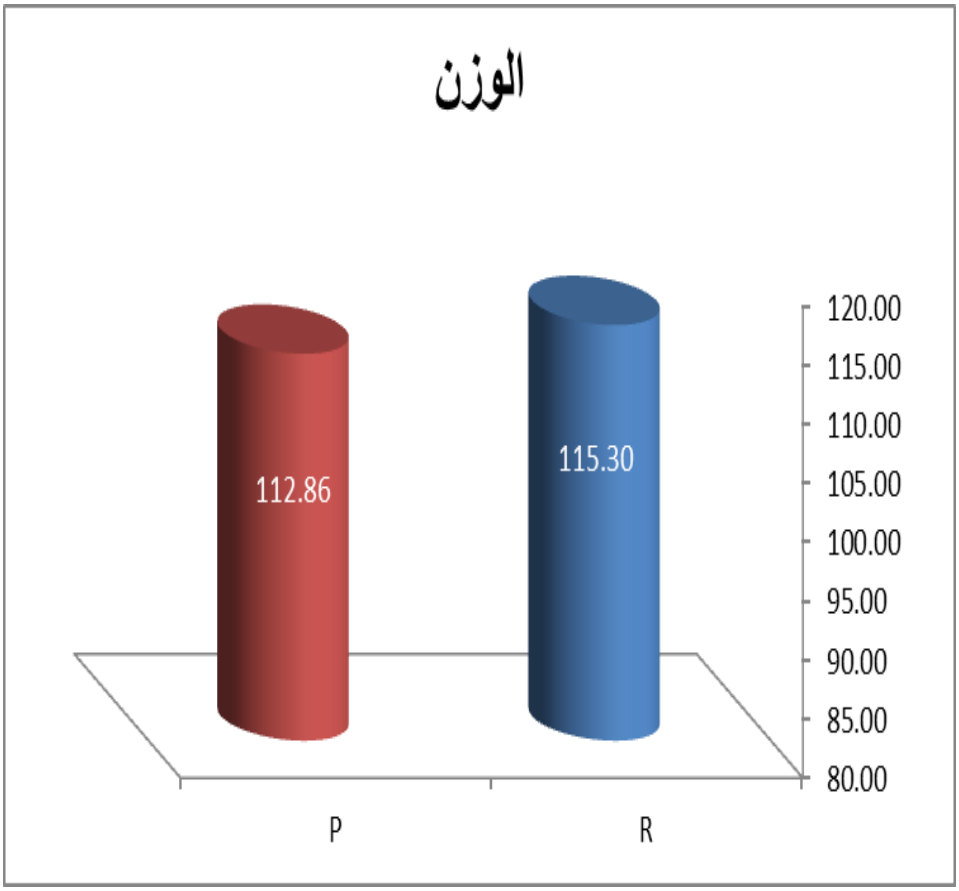
من الجدول رقم (4,5) نجد أن نسبة أفراد العينة الذين أوزانهم من 100 كغ وأقل في التجربة R (18%) مقابل (32%) في التجربة P، أما الذين أوزانهم من 101 إلى 120 كغ فكانت نسبتهم في التجربة R (30%) مقابل (40%) في التجربة P، أما الذين أوزانهم من 121 كغ وأكثر فكانت نسبتهم في التجربة R (58%) مقابل (28%) في التجربة P. كما تمت مقارنة متوسط أوزان أفراد العينة حسب نوع التجربة (التجربة R – التجربة P) وذلك باستخدام اختبار ت- ستيودنت (T-Test)، فحصلنا على الجدول التالي:

الجدول رقم (4,6) نتائج اختبار (T-Test) لمقارنة متوسط أوزان أفراد العينة وفقاً لنوع التجربة

الوزن	التجربة	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة ت	درجات الحرية	قيمة المعنوية
	التجربة R	50	115.30	17.019	.671	98	.504
	التجربة P	50	112.86	19.265			

من الجدول السابق نجد أن قيمة المعنوية (P-Value = .504) أكبر من مستوى الدلالة الإحصائية (α=.05) وبالتالي **لا يوجد فروق ذات دلالة إحصائية بين أوزان أفراد العينة وفقاً لنوع التجربة**، حيث بلغ متوسط أوزان أفراد العينة الذين خضعوا للتجربة R (115.30 ± 17.019) وأفراد العينة الذين خضعوا للتجربة P بلغ متوسط وزنهم (112.86 ± 19.265)، وهذا ما يبينه المخطط التالي:

المخطط رقم (4,2) يبين متوسط الوزن وفقاً لنوع التجربة



5. وصف العينة حسب الطول:

تراوحت أطوال أفراد عينة الدراسة من 144سم إلى 193سم، وتوزعوا بنسب مختلفة حيث كانت نسبة الذين أطوالهم أقل أو تساوي 160 سم (40%)، ونسبة الذين أطوالهم من 161 إلى 175 سم (49%)، ونسبة الذين أطوالهم من 176 سم وأكثر (11%)، كما توزعت هذه الفئات وفقاً لنوع التجربة إلى نسبٍ مختلفة وهذا يبينه الجدول رقم (4,7):

الجدول رقم (4,7) يبين التوزع التكراري والنسبي لفئات الطول لأفراد العينة وفقاً لنوع التجربة

			التجربة		المجموع
			التجربة R	التجربة P	
فئات الطول	أقل أو تساوي 160سم	العدد	19	21	40
		النسبة المئوية	38.00%	42.00%	40.00%
	من 161 إلى 175 سم	العدد	26	23	49
		النسبة المئوية	52.00%	46.00%	49.00%
	من 176 سم وأكثر	العدد	5	6	11
		النسبة المئوية	10.00%	12.00%	11.00%
المجموع		العدد	50	50	100
		النسبة المئوية	100.00 %	100.00 %	100.00 %

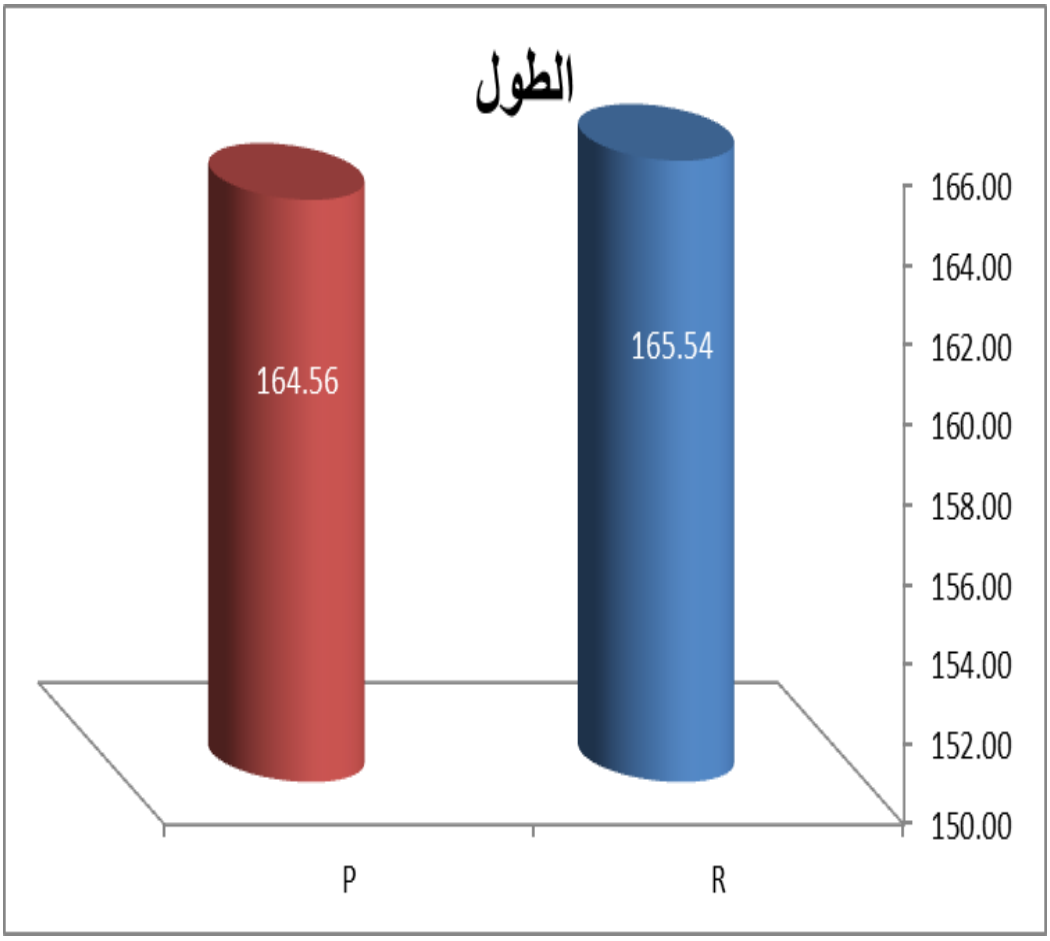
من الجدول رقم (4,7) نجد أن نسبة أفراد العينة الذين أطوالهم من 160 وأقل في التجربة R (38%) مقابل (42%) في التجربة P، أما الذين أطوالهم من 161 إلى 175 كغ فكانت نسبتهم في التجربة R (52%) مقابل (46%) في التجربة P، أما الذين أطوالهم من 176 كغ وأكثر فكانت نسبتهم في التجربة R(10%) مقابل (12%) في التجربة P.
كما تمت مقارنة متوسط أطوال أفراد العينة حسب نوع التجربة (التجربة R – التجربة P) وذلك باستخدام اختبار ت- ستيودنت (T-Test)، فحصلنا على الجدول التالي:

الجدول رقم (4,8) نتائج اختبار (T-Test) لمقارنة متوسط أطوال أفراد العينة وفقاً لنوع التجربة

الطول	التجربة	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة ت	درجات الحرية	قيمة المعنوية
	التجربة R	50	165.54	8.257	.569	98	.570
	التجربة P	50	164.56	8.942			

من الجدول السابق نجد أن قيمة المعنوية (P-Value = .570) أكبر من مستوى الدلالة الإحصائية (α=.05) وبالتالي **لا يوجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسط أطوال أفراد العينة وفقاً لنوع التجربة**، حيث بلغ متوسط أطوال أفراد العينة الذين خضعوا للتجربة R (165.54 ± 8.257) وأفراد العينة الذين خضعوا للتجربة P بلغ متوسط طولهم (164.56 ± 8.942)، وهذا ما يبينه المخطط التالي:

المخطط رقم (4,3) يبين متوسط الطول وفقاً لنوع التجربة



6.وصف العينة حسب الـ BMI:

تم حساب مشعر كتلة الجسم حسب العلاقة:

$$\text{مشعر كتلة الجسم (BMI)} = \frac{\text{الوزن}}{(\text{الطول/م})^2}$$

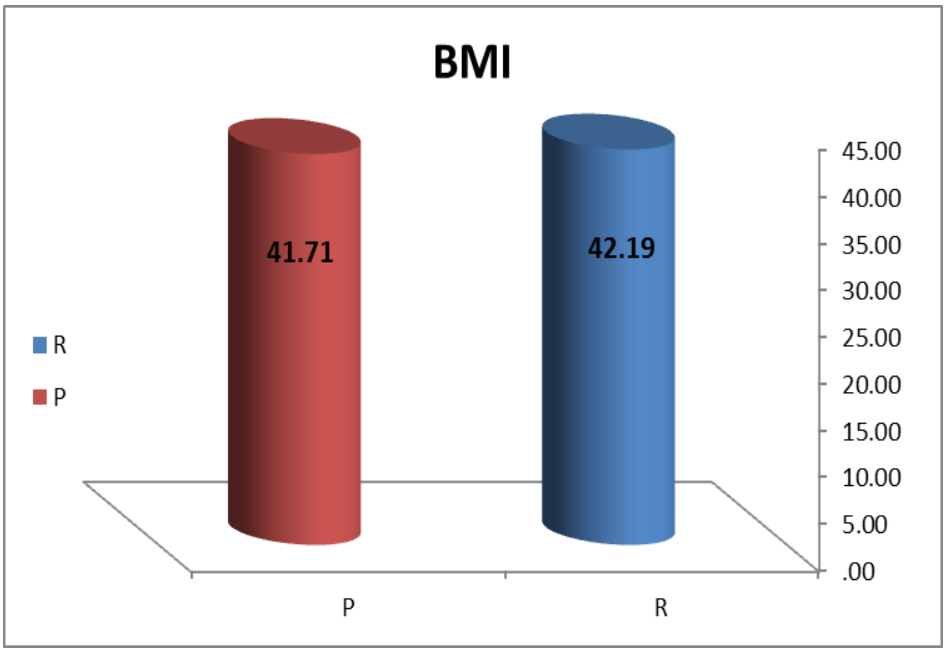
فحصلنا على مشعر كتلة الجسم لكل فرد من أفراد العينة وفقاً لنوع التجربة، وبمقارنة متوسط (BMI) للعينتين باستخدام اختبار ت- ستيودنت (T-Test)، فحصلنا على الجدول التالي:

الجدول رقم (4,9) نتائج اختبار (T-Test) لمقارنة متوسط BMI وفقاً لنوع التجربة

	التجربة	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة ت	درجات الحرية	قيمة المعنوية
BMI	التجربة R	50	42.19	6.444	.369	98	.713
	التجربة P	50	41.71	6.473			

من الجدول رقم (4,9) نجد أن قيمة المعنوية (P-Value = .713) أكبر من مستوى الدلالة الإحصائية (α=.05) وبالتالي **لا يوجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسط (BMI) وفقاً لنوع التجربة**، حيث بلغ متوسط (BMI) للتجربة R (42.19 ± 6.444) ومتوسط (BMI) للتجربة P (41.71 ± 6.473).

المخطط رقم (4,4) يبين متوسط BMI وفقاً لنوع التجربة



7. وصف العينة حسب مالمباتي:

توزعت عينة الدراسة إلى مالمباتيI بنسبة (3%)، ومالمباتيII بنسبة (47%)، ومالمباتيIII بنسبة (39%)، ومالمباتيVI بنسبة (11%)، كما تمت مقارنة تكرارات فئات متغير مالمباتي وفقاً لنوع التجربة باستخدام اختبار مان وتني لمقارنة عينتين مستقلتين:

الجدول رقم (4,10) يبين التوزع التكراري والنسبي ونتائج اختبار مان وتني لمقارنة تكرارات فئات مالمباتي وفقاً لنوع التجربة

			التجربة		المجموع	اختبار مان وتني	قيمة المعنوية
			التجربة R	التجربة P			
مالمباتي	I	العدد	3	0	3	1096	0.245
		النسبة المئوية	6.00%	0.00%	3.00%		
	II	العدد	19	28	47		
		النسبة المئوية	38.00%	56.00%	47.00%		
	III	العدد	20	19	39		
		النسبة المئوية	40.00%	38.00%	39.00%		
	VI	العدد	8	3	11		
		النسبة المئوية	16.00%	6.00%	11.00%		
المجموع		العدد	50	50	100		
		النسبة المئوية	100.00%	100.00%	100.00%		

من الجدول رقم (4,10) نجد أن الأشخاص الذين كان لديهم مالمباتيI في التجربة R كانت نسبتهم (3%)، أما الذين كان لديهم مالمباتيII في التجربة R فكانت نسبتهم (38%) مقابل (56%) بالتجربة P، والذين كان لديهم مالمباتيIII في التجربة R فكانت

نسبتهم (40%) مقابل (38%) بالتجربة P، والذين كان لديهم مالمباتيVI في التجربة R فكانت نسبتهم (16%) مقابل (6%) بالتجربة P، كما أن قيمة المعنوية (P-Value = .245) أكبر من مستوى الدلالة الإحصائية (α=.05) وبالتالي لا يوجد فروق ذات دلالة إحصائية بين تكرار فئات مالمباتي وفقاً لنوع التجربة.

ثانياً: دراسة الزمن:

1. دراسة الزمن الكلي:

تمت مقارنة الزمن الكلي وفقاً لنوع التجربة (التجربة R – التجربة P) وذلك باستخدام اختبار ت- ستيودنت (T-Test)، فحصلنا على الجدول التالي:

الجدول رقم (4,11) نتائج اختبار (T-Test) لمقارنة متوسط الزمن الكلي وفقاً لنوع التجربة

	التجربة	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة ت	درجات الحرية	قيمة المعنوية
الزمن الكلي	التجربة R	50	7.02	2.055	1.038	98	.302
	التجربة P	50	6.60	1.990			

من الجدول رقم (4,11) نجد أن قيمة المعنوية (P-Value = .302) أكبر من مستوى الدلالة الإحصائية (α=.05) وبالتالي **لا يوجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسط الزمن الكلي وفقاً لنوع التجربة**، حيث بلغ متوسط الزمن الكلي للتجربة R (7.02 ± 2.055) دقيقة ومتوسط الزمن الكلي للتجربة P (6.60 ± 1.990) دقيقة.

2. زمن التنبيب:

تمت مقارنة الزمن 2 وفقاً لنوع التجربة (التجربة R – التجربة P) وذلك باستخدام اختبار ت- ستيودنت (T-Test)، فحصلنا على الجدول التالي:

الجدول رقم (4,12) نتائج اختبار (T-Test) لمقارنة متوسط زمن التنبيب وفقاً لنوع التجربة

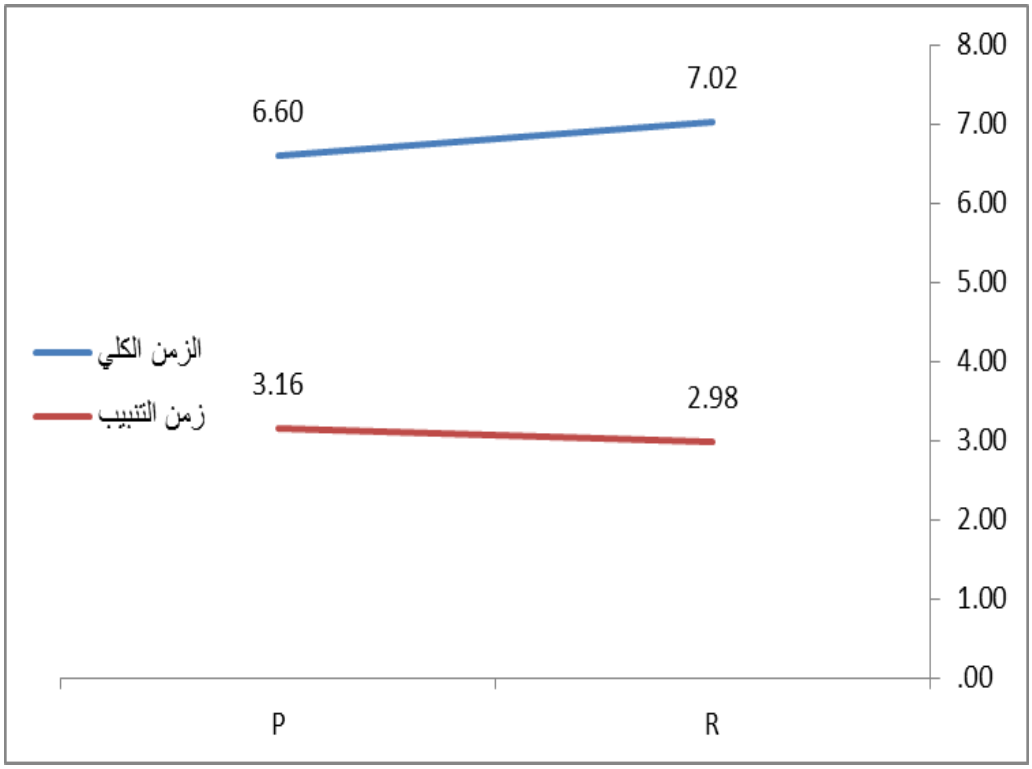
	التجربة	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة ت	درجات الحرية	قيمة المعنوية
زمن التنبيب	التجربة R	50	2.98	1.584	-.559	98	.577
	التجربة P	50	3.16	1.633			

من الجدول رقم (4,12) نجد أن قيمة المعنوية (P-Value = .577) أكبر من مستوى الدلالة الإحصائية (α=.05) وبالتالي **لا يوجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسط**

زمن التنبيب وفقاً لنوع التجربة، حيث بلغ متوسط زمن التنبيب للتجربة R (1.584 ± 2.98) دقيقة ومتوسط زمن التنبيب للتجربة P (1.633 ± 3.16) دقيقة.

والمخطط التالي يبين الزمن الكلي والزمن2 وفقاً لنوع التجربة:

المخطط رقم (4,5) يبين متوسط الزمن الكلي وزمن التنبيب وفقاً لنوع التجربة



ثالثاً: دراسة الضغط الشرياني الإنقباضي SBP:

1. دراسة SBp1:

تمت مقارنة SBp1 وفقاً لنوع التجربة (التجربة R – التجربة P) وذلك باستخدام اختبار ت- ستيودنت (T-Test)، فحصلنا على الجدول التالي:

الجدول رقم (4.13) نتائج اختبار (T-Test) لمقارنة متوسط SBp1 وفقاً لنوع التجربة

	التجربة	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة ت	درجات الحرية	قيمة المعنوية
SBp1	R	50	131.66	15.319	.141	98	.888
	P	50	131.18	18.505			

من الجدول رقم (4,13) نجد أن قيمة المعنوية (P-Value = .888) أكبر من مستوى الدلالة الإحصائية (α=.05) وبالتالي **لا يوجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسط**

SBp1 **وفقاً لنوع التجربة،** حيث بلغ متوسط SBp1 للتجربة R (15.319 ± 131.66) ومتوسط SBp1 للتجربة P (18.505 ± 131.18).

2. دراسة SBp2:

تمت مقارنة SBp2 وفقاً لنوع التجربة (التجربة R – التجربة P) وذلك باستخدام اختبار ت– ستيودنت (T–Test)، فحصلنا على الجدول التالي:

الجدول رقم (4,14) نتائج اختبار (T–Test) لمقارنة متوسط SBp2 وفقاً لنوع التجربة

	التجربة	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة ت	درجات الحرية	قيمة المعنوية
SBp2	R	50	131.04	18.094	.917	98	.361
	P	50	127.86	16.534			

من الجدول رقم (4,14) نجد أن قيمة المعنوية (.361 = P–Value) أكبر من مستوى الدلالة الإحصائية (α=.05) وبالتالي **لا يوجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسط** SBp2 **وفقاً لنوع التجربة،** حيث بلغ متوسط SBp2 للتجربة R (18.094 ± 131.04) ومتوسط SBp2 للتجربة P (16.534 ± 127.86).

3. دراسة SBp3:

تمت مقارنة SBp3 وفقاً لنوع التجربة (التجربة R – التجربة P) وذلك باستخدام اختبار ت– ستيودنت (T–Test)، فحصلنا على الجدول التالي:

الجدول رقم (4,15) نتائج اختبار (T–Test) لمقارنة متوسط SBp3 وفقاً لنوع التجربة

	التجربة	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة ت	درجات الحرية	قيمة المعنوية
SBp3	R	50	127.42	17.573	.954	98	.343
	P	50	124.04	17.865			

من الجدول رقم (4,15) نجد أن قيمة المعنوية (.343 = P–Value) أكبر من مستوى الدلالة الإحصائية (α=.05) وبالتالي **لا يوجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسط** SBp3 **وفقاً لنوع التجربة،** حيث بلغ متوسط SBp3 للتجربة R (17.573 ± 127.42) ومتوسط SBp3 للتجربة P (17.865 ± 124.04).

4. دراسة SBp4:

تمت مقارنة SBp4 وفقاً لنوع التجربة (التجربة R – التجربة P) وذلك باستخدام اختبار ت- ستيودنت (T-Test)، فحصلنا على الجدول التالي:

الجدول رقم (4,16) نتائج اختبار (T-Test) لمقارنة متوسط SBp4 وفقاً لنوع التجربة

	التجربة	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة ت	درجات الحرية	قيمة المعنوية
SBp4	R	50	130.42	17.567	2.237	98	.028
	P	50	122.10	19.569			

من الجدول رقم (4,16) نجد أن قيمة المعنوية (P-Value = .028) أصغر من مستوى الدلالة الإحصائية (α=.05) وبالتالي **يوجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسط SBp4 وفقاً لنوع التجربة**، حيث بلغ متوسط SBp4 للتجربة R (17.567 ± 130.42) ومتوسط SBp4 للتجربة P (19.569 ± 122.10).

5. دراسة SBp5:

تمت مقارنة SBp5 وفقاً لنوع التجربة (التجربة R – التجربة P) وذلك باستخدام اختبار ت- ستيودنت (T-Test)، فحصلنا على الجدول التالي:

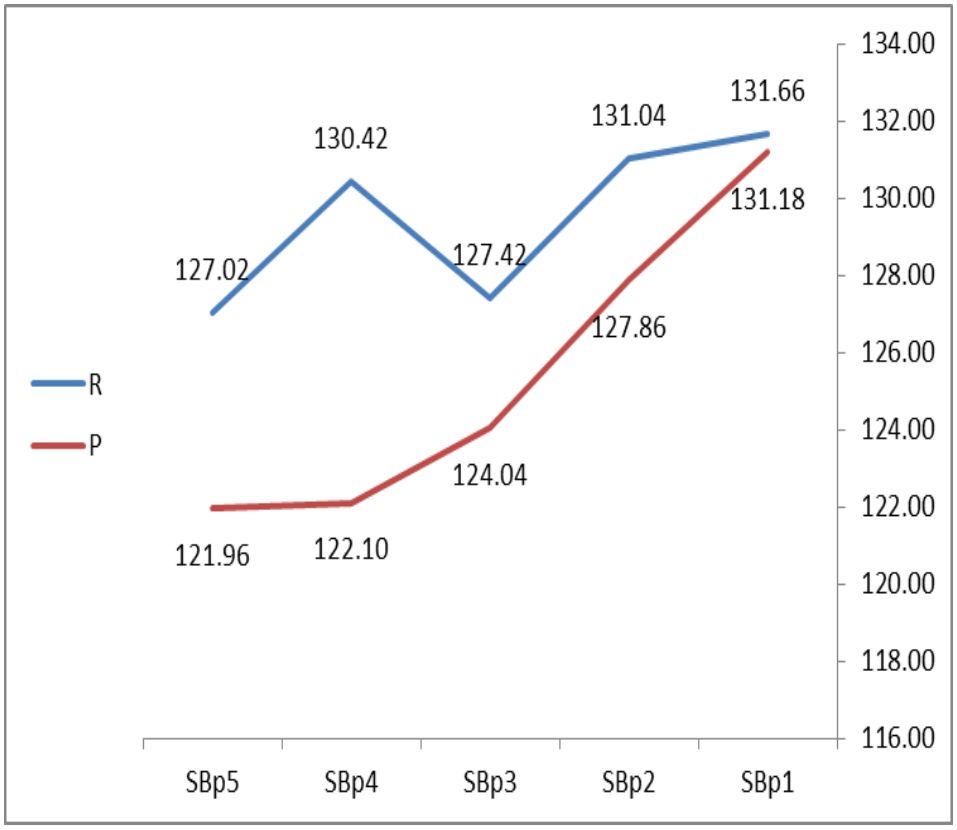
الجدول رقم (4,17) نتائج اختبار (T-Test) لمقارنة متوسط SBp5 وفقاً لنوع التجربة

	التجربة	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة ت	درجات الحرية	قيمة المعنوية
SBp5	التجربة R	50	127.02	18.233	1.437	98	.154
	التجربة P	50	121.96	16.962			

من الجدول رقم (4,17) نجد أن قيمة المعنوية (P-Value = .154) أكبر من مستوى الدلالة الإحصائية (α=.05) وبالتالي **لا يوجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسط SBp5 وفقاً لنوع التجربة**، حيث بلغ متوسط SBp5 للتجربة R (18.233 ± 127.02) ومتوسط SBp5 للتجربة P (16.962 ± 121.96).

والمخطط التالي يبين متوسط كلاً من SBp1 وSBp2 وSBp3 وSBp4 وSBp5 :

المخطط رقم (4,6) يبين المتوسطات الحسابية لـ SBp1 وSBp2 وSBp3 وSBp4 وSBp5



رابعاً: دراسة الضغط الشرياني الإنبساطي DBP:

1. دراسة DBp1:

تمت مقارنة DBp1 وفقاً لنوع التجربة (التجربة R – التجربة P) وذلك باستخدام اختبار ت– ستيودنت (T–Test)، فحصلنا على الجدول التالي:

الجدول رقم (4,18) نتائج اختبار (T–Test) لمقارنة متوسط DBp1 وفقاً لنوع التجربة

	التجربة	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة ت	درجات الحرية	قيمة المعنوية
DBp1	التجربة R	50	72.62	11.983	1.195	98	.235
	التجربة P	50	69.54	13.726			

من الجدول رقم (4,18) نجد أن قيمة المعنوية (P–Value = .235) أكبر من مستوى الدلالة الإحصائية (α=.05) وبالتالي **لا يوجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسط DBp1 وفقاً لنوع التجربة**، حيث بلغ متوسط DBp1 للتجربة R (72.62 ± 11.983) ومتوسط DBp1 للتجربة P (69.54 ± 13.726).

2. دراسة DBp2:

تمت مقارنة DBp2 وفقاً لنوع التجربة (التجربة R – التجربة P) وذلك باستخدام اختبار ت- ستيودنت (T-Test)، فحصلنا على الجدول التالي:

الجدول رقم (4,19) نتائج اختبار (T-Test) لمقارنة متوسط DBp2 وفقاً لنوع التجربة

	التجربة	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة ت	درجات الحرية	قيمة المعنوية
DBP2	التجربة R	50	71.40	11.058	1.418	98	.159
	التجربة P	50	67.96	13.112			

من الجدول رقم (4,19) نجد أن قيمة المعنوية (P-Value = .159) أكبر من مستوى الدلالة الإحصائية (α=.05) وبالتالي **لا يوجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسط DBp2 وفقاً لنوع التجربة**، حيث بلغ متوسط DBp2 للتجربة R (71.40 ± 11.058) ومتوسط DBp2 للتجربة P (67.96 ± 13.112).

3. دراسة DBp3:

تمت مقارنة DBp3 وفقاً لنوع التجربة (التجربة R – التجربة P) وذلك باستخدام اختبار ت- ستيودنت (T-Test)، فحصلنا على الجدول التالي:

الجدول رقم (4,20) نتائج اختبار (T-Test) لمقارنة متوسط DBp3 وفقاً لنوع التجربة

	التجربة	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة ت	درجات الحرية	قيمة المعنوية
DBP3	التجربة R	50	69.40	11.615	1.357	98	.178
	التجربة P	50	65.90	14.057			

من الجدول رقم (4,20) نجد أن قيمة المعنوية (P-Value = .159) أكبر من مستوى الدلالة الإحصائية (α=.05) وبالتالي **لا يوجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسط DBp3 وفقاً لنوع التجربة**، حيث بلغ متوسط DBp3 للتجربة R (69.40 ± 11.615) ومتوسط DBp3 للتجربة P (65.90 ± 14.057).

4. دراسة DBp4:

تمت مقارنة DBp4 وفقاً لنوع التجربة (التجربة R – التجربة P) وذلك باستخدام اختبار ت- ستيودنت (T-Test)، فحصلنا على الجدول التالي:

الجدول رقم (4,21) نتائج اختبار (T-Test) لمقارنة متوسط DBp4 وفقاً لنوع التجربة

	التجربة	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة ت	درجات الحرية	قيمة المعنوية
DBp4	التجربة R	50	70.40	11.445	2.243	98	.027
	التجربة P	50	63.68	17.828			

من الجدول رقم (4,21) نجد أن قيمة المعنوية (P-Value = .027) أصغر من مستوى الدلالة الإحصائية (α=.05) وبالتالي **يوجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسط DBp4 وفقاً لنوع التجربة** وهذه الفروق لصالح التجربة R، حيث بلغ متوسط DBp4 للتجربة R (70.40 ± 11.445) ومتوسط DBp4 للتجربة P (63.68 ± 17.828).

5. دراسة DBp5:

تمت مقارنة DBp5 وفقاً لنوع التجربة (التجربة R – التجربة P) وذلك باستخدام اختبار ت- ستيودنت (T-Test)، فحصلنا على الجدول التالي:

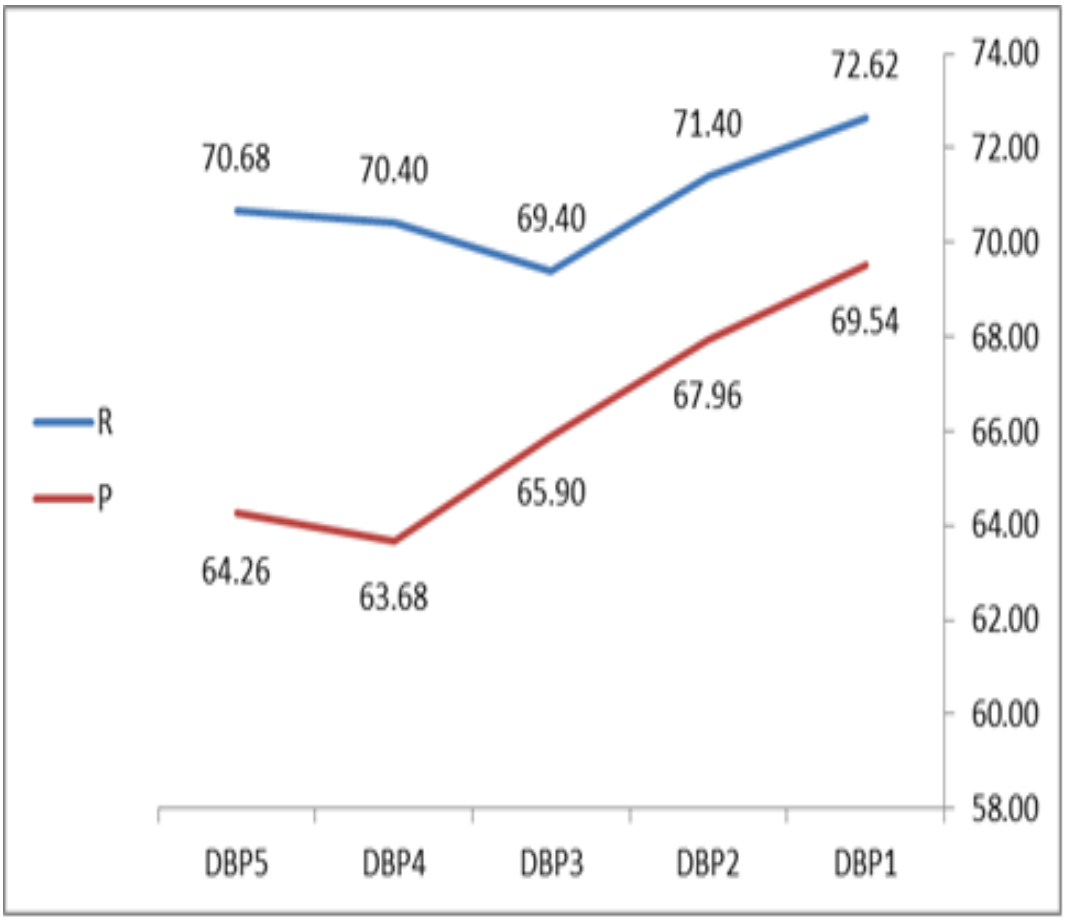
الجدول رقم (4,22) نتائج اختبار (T-Test) لمقارنة متوسط DBp5 وفقاً لنوع التجربة

	التجربة	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة ت	درجات الحرية	قيمة المعنوية
DBp5	التجربة R	50	70.68	13.528	2.137	98	.035
	التجربة P	50	64.26	16.377			

من الجدول رقم (4,22) نجد أن قيمة المعنوية (P-Value = .027) أصغر من مستوى الدلالة الإحصائية (α=.05) وبالتالي **يوجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسط DBp5 وفقاً لنوع التجربة** وهذه الفروق لصالح التجربة R، حيث بلغ متوسط DBp5 للتجربة R (70.68 ± 13.528) ومتوسط DBp5 للتجربة P (64.26 ± 16.377).

والمخطط التالي يبين متوسط كلاً من DBp1 وDBp2 وDBp3 وDBp4 وDBp5 :

المخطط رقم (4,7) يبين المتوسطات الحسابية لـ DBp1 وDBp2 وDBp3 وDBp4 وDBp5



خامساً: دراسة الضغط الشرياني الوسطي MAP:

تمت مقارنة الضغط الوسطي وفقاً لنوع التجربة (P – R) وذلك باستخدام اختبار ت-ستيودنت (T-Test)، فحصلنا على الجدول التالي:

الجدول رقم (4,23) نتائج اختبار (T-Test) لمقارنة متوسط الضغط الوسطي وفقاً لنوع التجربة

الضغط الوسطي	التجربة	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة ت	درجات الحرية	قيمة المعنوية
MAP1	R	50	92.30	12.013	.868	98	.387
	P	50	90.09	13.442			
MAP2	R	50	91.28	12.608	1.299	98	.197
	P	50	87.93	13.196			
MAP3	R	50	88.74	12.444	1.305	98	.195
	P	50	85.28	14.025			
MAP4	R	50	90.41	12.255	2.429	98	.017
	P	50	83.15	17.199			
MAP5	R	50	89.46	14.435	2.015	98	.047
	P	50	83.49	15.162			

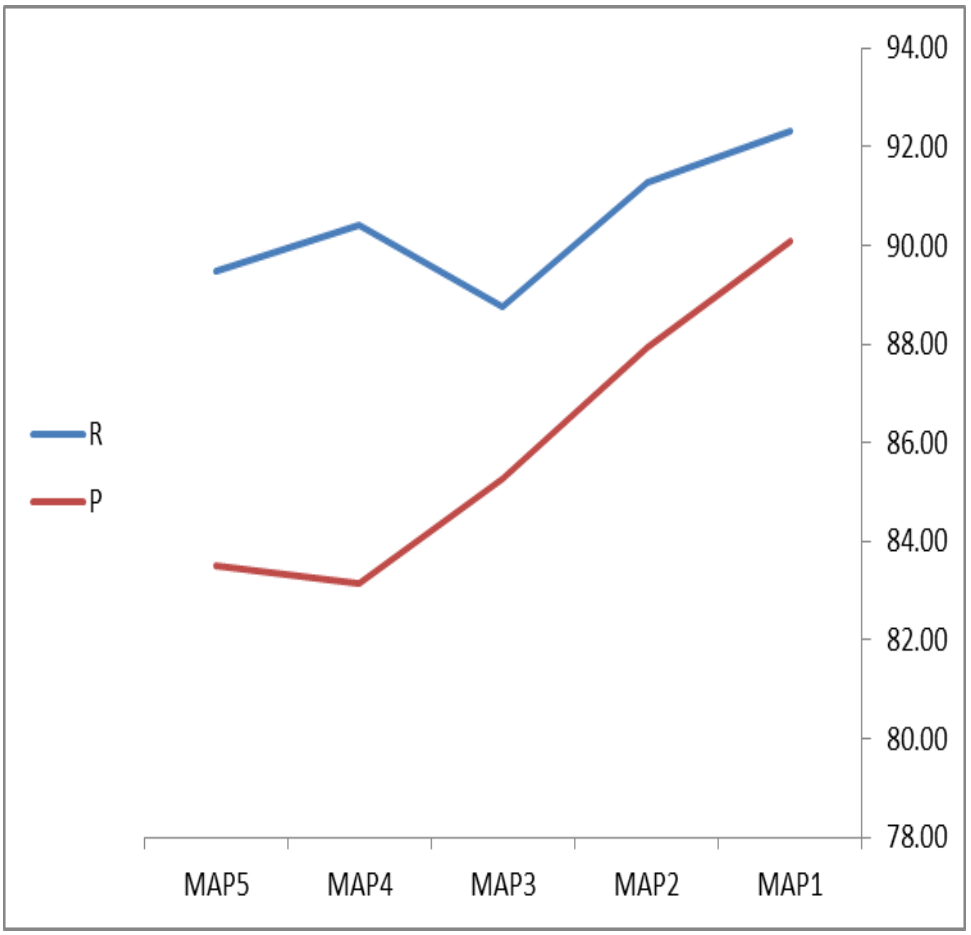
من الجدول رقم (4,23):

1. **MAP1:** نجد أن قيمة المعنوية (P-Value = .387) أكبر من مستوى الدلالة الإحصائية (α=.05) وبالتالي **لا يوجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسط الضغط الوسطي1 وفقاً لنوع التجربة.**
2. **MAP2:** نجد أن قيمة المعنوية (P-Value = .197) أكبر من مستوى الدلالة الإحصائية (α=.05) وبالتالي **لا يوجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسط الضغط الوسطي2 وفقاً لنوع التجربة.**
3. **MAP3:** نجد أن قيمة المعنوية (P-Value = .195) أكبر من مستوى الدلالة الإحصائية (α=.05) وبالتالي **لا يوجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسط الضغط الوسطي3 وفقاً لنوع التجربة.**
4. **MAP4:** نجد أن قيمة المعنوية (P-Value = .017) أصغر من مستوى الدلالة الإحصائية (α=.05) وبالتالي **يوجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسط الضغط الوسطي4 وفقاً لنوع التجربة،** حيث بلغ الضغط الوسطي4 للتجربة R (12.255 ± 90.41) ومتوسط الضغط الوسطي4 للتجربة P (17.199 ± 83.15).

MAP5 .5: نجد أن قيمة المعنوية (P-Value = .047) أصغر من مستوى الدلالة الإحصائية (α=.05) وبالتالي **يوجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسط الضغط الوسطي5 وفقاً لنوع التجربة**، حيث بلغ الضغط الوسطي5 للتجربة R (14.435 ± 89.46) ومتوسط الضغط الوسطي4 للتجربة P (15.162 ± 83.49).

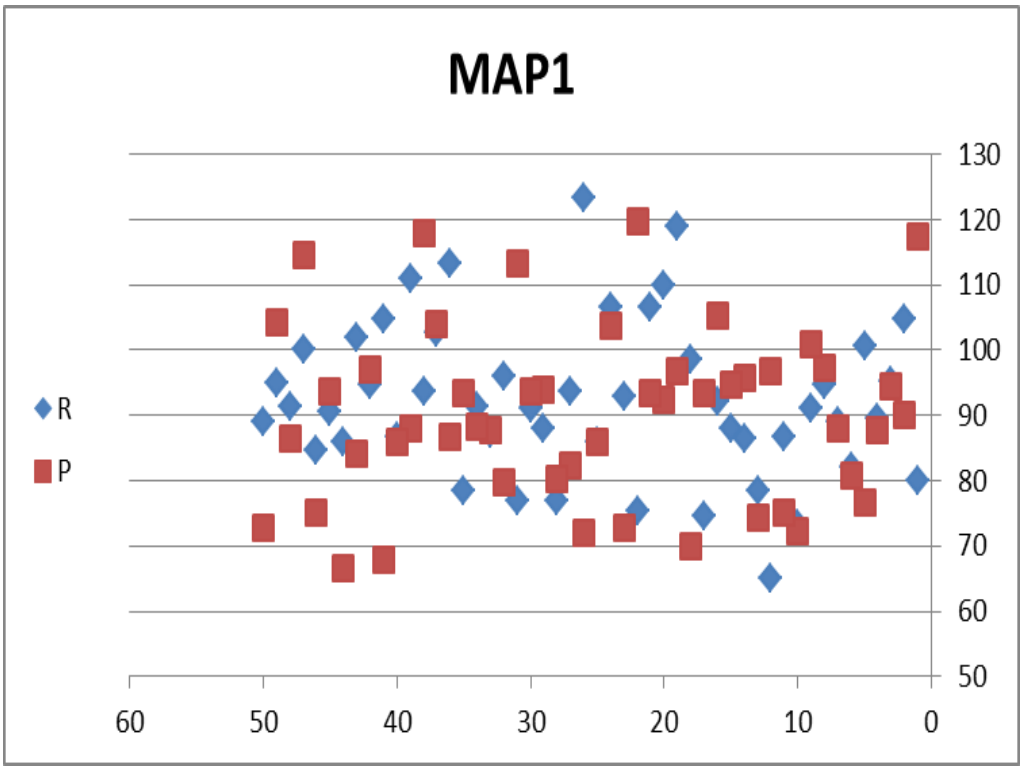
وهذا ما يبينه الشكل التالي:

المخطط رقم (4,8) يبين المتوسطات الحسابية لكل من MAP1 وMAP2 وMAP3 وMAP4 وMAP5

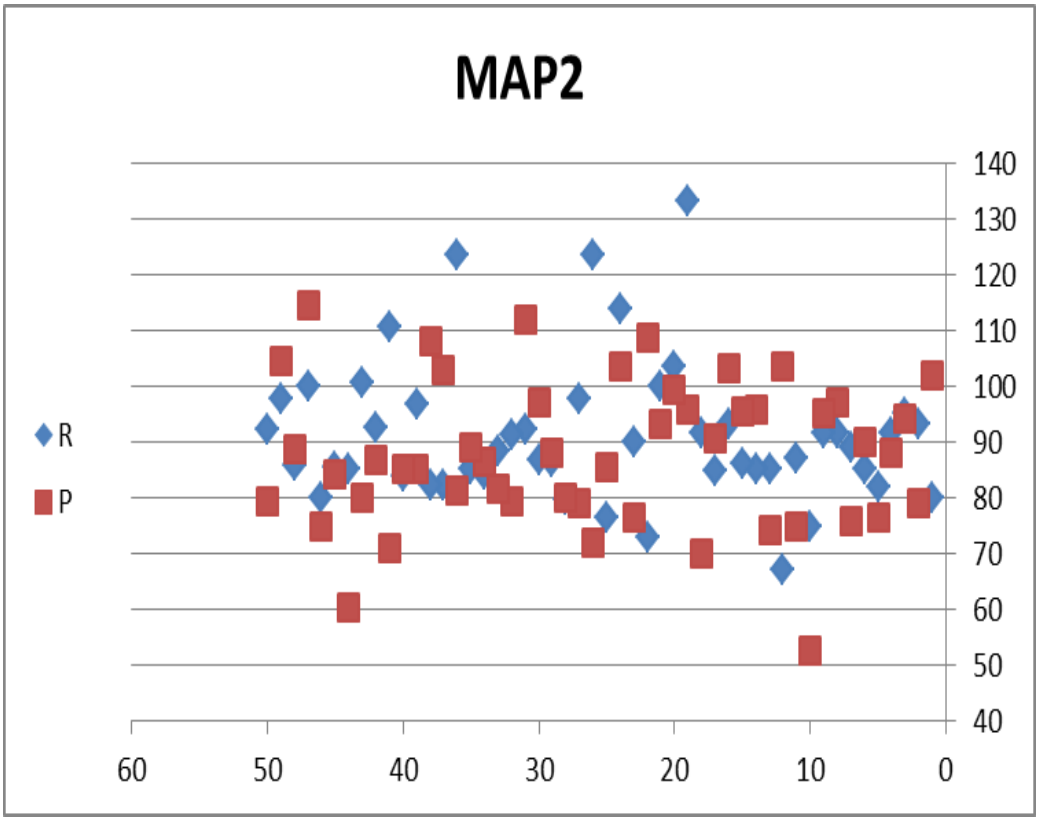


كما تبين المخططات النقطية التالية قيم الضغط الوسطي في الأزمنة1، 2، 3 ،4 و5.

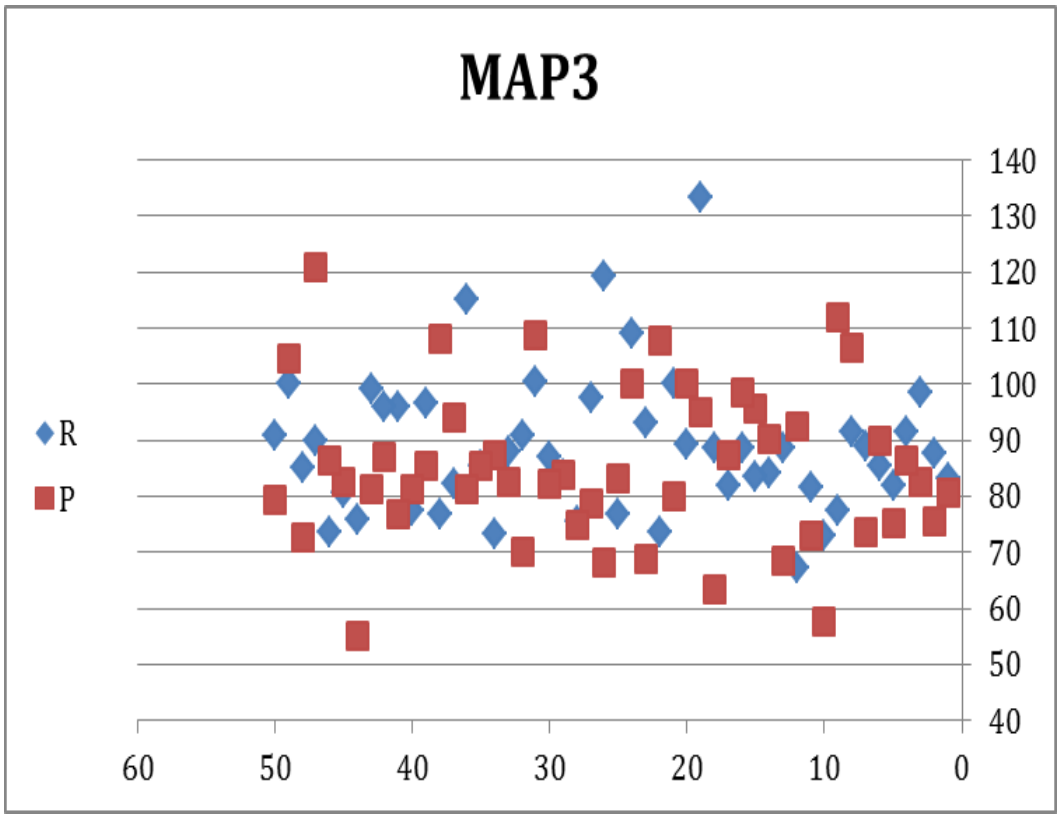
المخطط رقم (4,9) يبين المخطط النقطي لـ **MBP1**



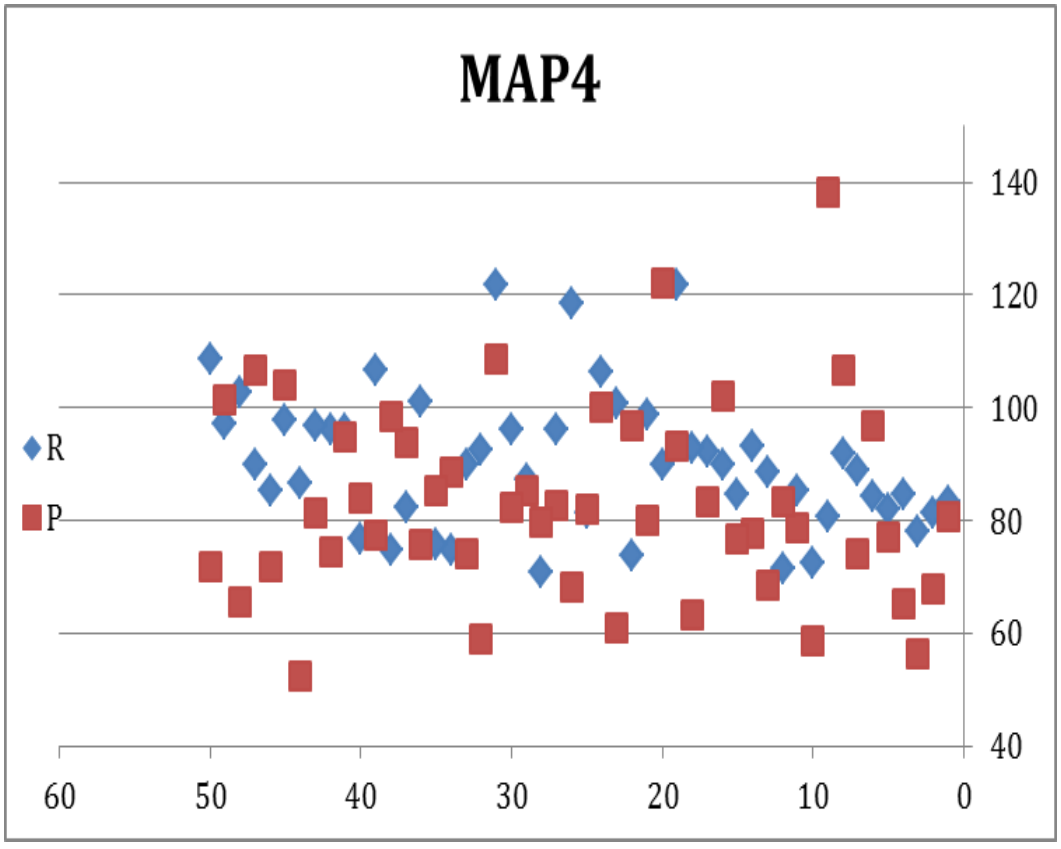
المخطط رقم (4,10) يبين المخطط النقطي لـMBP2



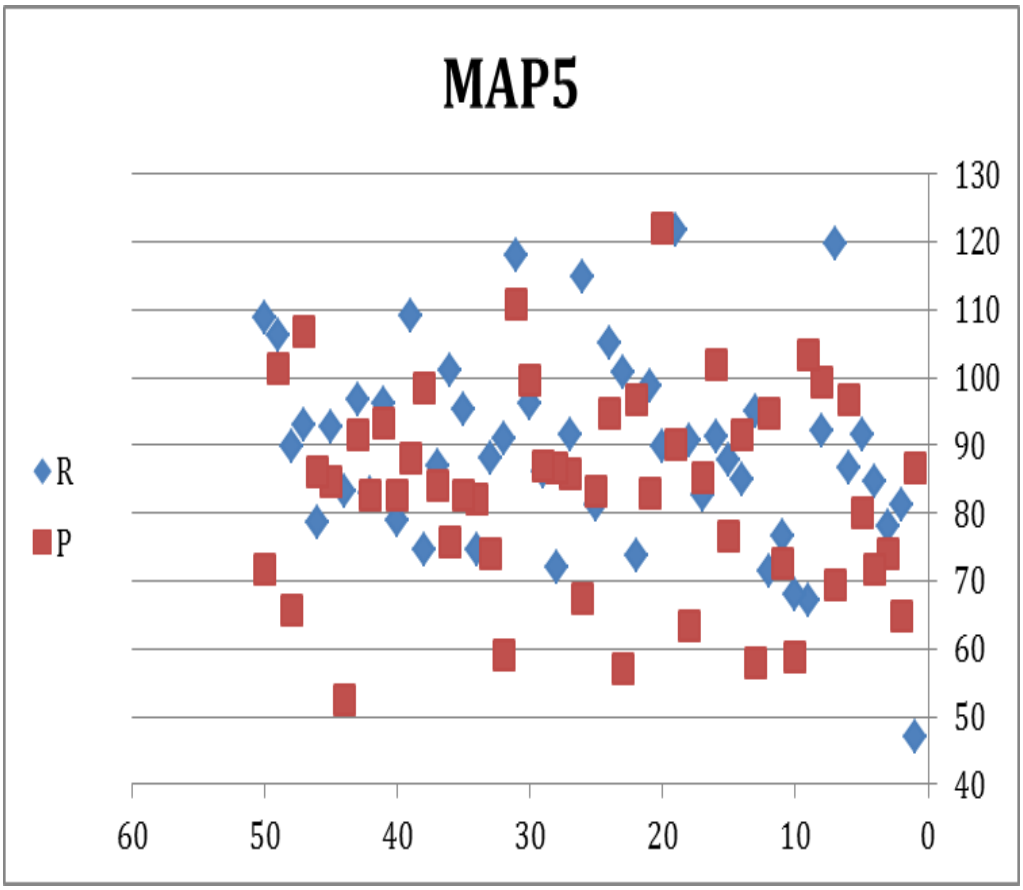
المخطط رقم (4,11) يبين المخطط النقطي لMBP3



المخطط رقم (4,12) يبين المخطط النقطي لMBP4



المخطط رقم (4,13) يبين المخطط النقطي لMBP5



سادساً: دراسة النبض:

1. دراسة النبض1:

تمت مقارنة النبض1 وفقاً لنوع التجربة (التجربة R – التجربة P) وذلك باستخدام اختبار ت- ستيودنت (T-Test)، فحصلنا على الجدول التالي:

الجدول رقم (4,24) نتائج اختبار (T-Test) لمقارنة متوسط النبض1 وفقاً لنوع التجربة

	التجربة	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة ت	درجات الحرية	قيمة المعنوية
نبض1	التجربة R	50	84.74	12.906	-.133	98	.894
	التجربة P	50	85.10	14.088			

من الجدول رقم (4,24) نجد أن قيمة المعنوية (P-Value = .894) أكبر من مستوى الدلالة الإحصائية (α=.05) وبالتالي **لا يوجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسط النبض1 وفقاً لنوع التجربة**، حيث بلغ متوسط النبض1 للتجربة R (84.74 ± 12.906) ومتوسط النبض1 للتجربة P (85.10 ± 14.088).

2. دراسة النبض2:

تمت مقارنة النبض2 وفقاً لنوع التجربة (التجربة R – التجربة P) وذلك باستخدام اختبار ت– ستيودنت (T–Test)، فحصلنا على الجدول التالي:

الجدول رقم (4,25) نتائج اختبار (T–Test) لمقارنة متوسط النبض2 وفقاً لنوع التجربة

	التجربة	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة ت	درجات الحرية	قيمة المعنوية
نبض2	التجربة R	50	83.74	13.237	.093	98	.926
	التجربة P	50	83.50	12.679			

من الجدول رقم (4,25) نجد أن قيمة المعنوية (P–Value = .926) أكبر من مستوى الدلالة الإحصائية (α=.05) وبالتالي **لا يوجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسط النبض2 وفقاً لنوع التجربة**، حيث بلغ متوسط النبض2 للتجربة R (13.237 ± 83.74) ومتوسط النبض2 للتجربة P (12.679 ± 83.50).

3. دراسة النبض3:

تمت مقارنة النبض3 وفقاً لنوع التجربة (التجربة R – التجربة P) وذلك باستخدام اختبار ت– ستيودنت (T–Test)، فحصلنا على الجدول التالي:

الجدول رقم (4,26) نتائج اختبار (T–Test) لمقارنة متوسط النبض3 وفقاً لنوع التجربة

	التجربة	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة ت	درجات الحرية	قيمة المعنوية
نبض3	التجربة R	50	86.50	14.127	1.305	98	.195
	التجربة P	50	82.94	13.134			

من الجدول رقم (4,26) نجد أن قيمة المعنوية (P–Value = .195) أكبر من مستوى الدلالة الإحصائية (α=.05) وبالتالي **لا يوجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسط النبض3 وفقاً لنوع التجربة**، حيث بلغ متوسط النبض3 للتجربة R (14.127 ± 86.50) ومتوسط النبض3 للتجربة P (13.134 ± 82.94).

4. دراسة النبض4:

تمت مقارنة النبض4 وفقاً لنوع التجربة (التجربة R – التجربة P) وذلك باستخدام اختبار ت– ستيودنت (T–Test)، فحصلنا على الجدول التالي:

الجدول رقم (4,27) نتائج اختبار (T–Test) لمقارنة متوسط النبض4 وفقاً لنوع التجربة

	التجربة	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة ت	درجات الحرية	قيمة المعنوية
نبض4	التجربة R	50	93.46	17.917	1.532	98	.129
	التجربة P	50	87.76	19.264			

من الجدول رقم (4,27) نجد أن قيمة المعنوية (P–Value = .129) أكبر من مستوى الدلالة الإحصائية (α=.05) وبالتالي **لا يوجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسط النبض4 وفقاً لنوع التجربة،** حيث بلغ متوسط النبض4 للتجربة R (17.917 ± 93.46) ومتوسط النبض4 للتجربة P (19.264 ± 87.76).

5. دراسة النبض5:

تمت مقارنة النبض5 وفقاً لنوع التجربة (التجربة R – التجربة P) وذلك باستخدام اختبار ت– ستيودنت (T–Test)، فحصلنا على الجدول التالي:

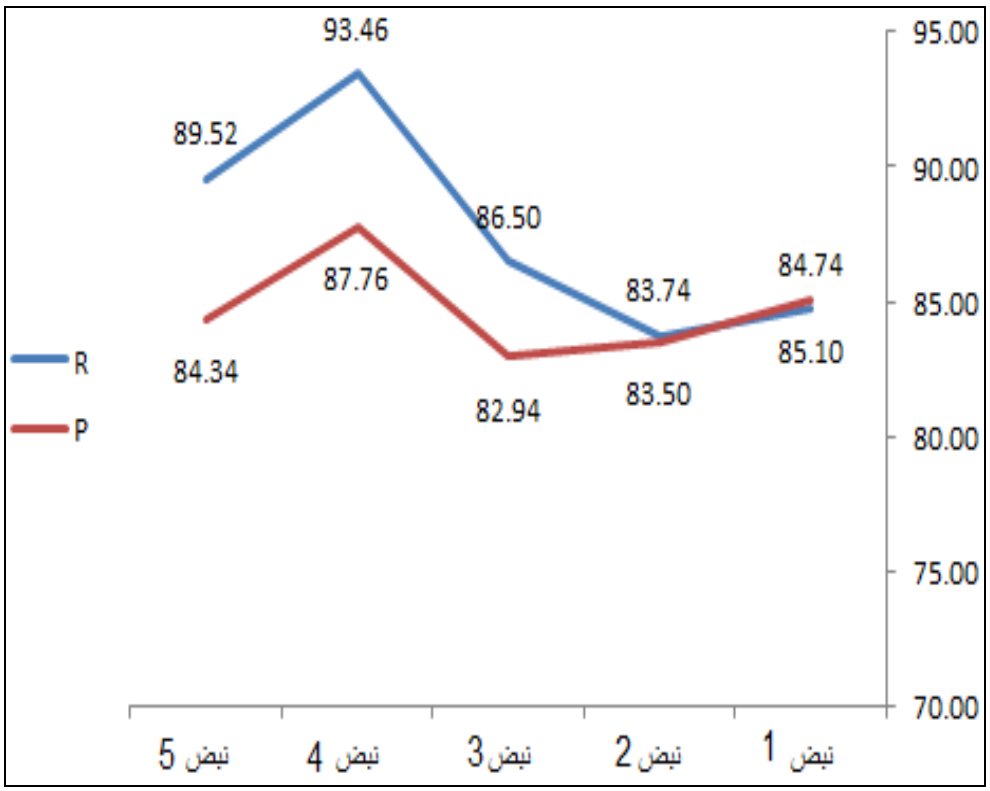
الجدول رقم (4,28) نتائج اختبار (T–Test) لمقارنة متوسط النبض5 وفقاً لنوع التجربة

	التجربة	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة ت	درجات الحرية	قيمة المعنوية
نبض5	التجربة R	50	89.52	15.383	1.678	98	.097
	التجربة P	50	84.34	15.489			

من الجدول رقم (4,28) نجد أن قيمة المعنوية (P–Value = .097) أكبر من مستوى الدلالة الإحصائية (α=.05) وبالتالي **لا يوجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسط النبض5 وفقاً لنوع التجربة،** حيث بلغ متوسط النبض5 للتجربة R (15.383 ± 89.52) ومتوسط النبض5 للتجربة P (15.489 ± 84.34).

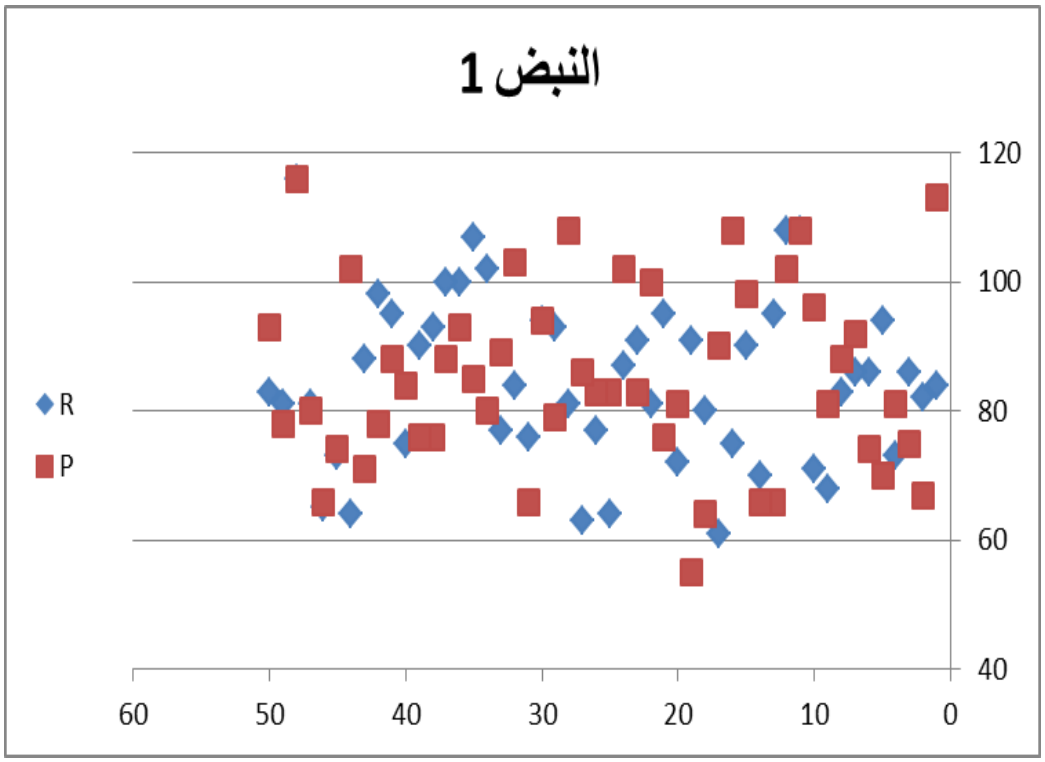
والمخطط التالي يبين متوسط كلاً من النبض1 و النبض2 والنبض3 والنبض4 والنبض5:

المخطط رقم (4,14) يبين المتوسطات الحسابية لـ النبض1 و النبض2 والنبض3 والنبض4 والنبض5

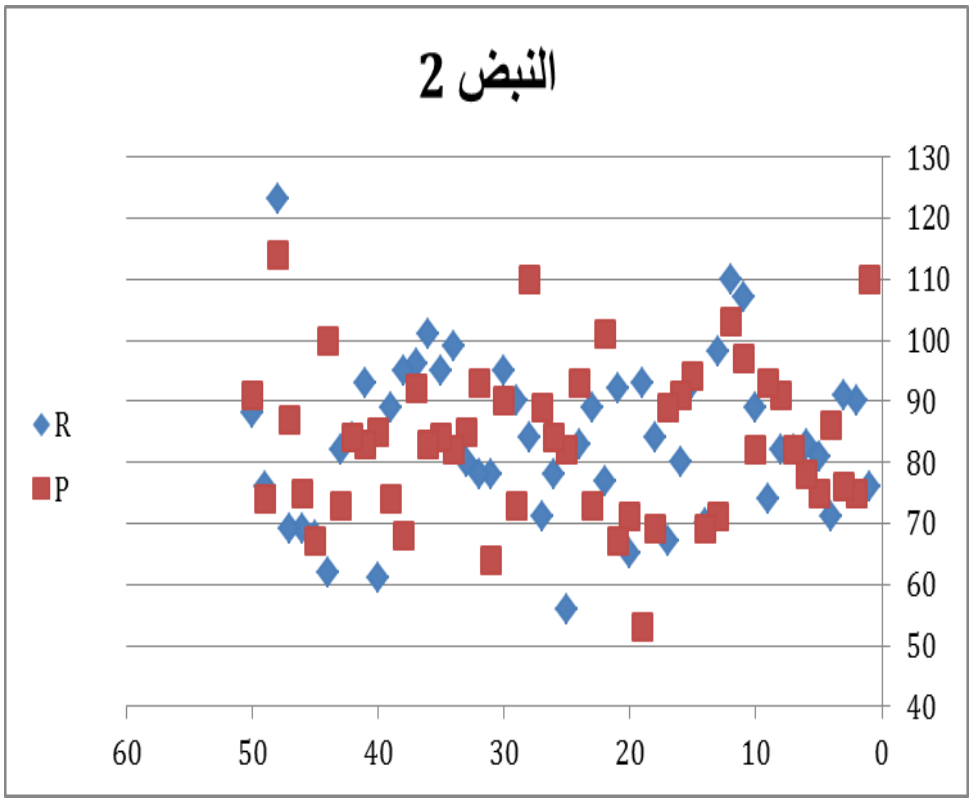


كما تبين المخططات النقطية التالية قيم النبض في الأزمنة1، 2، 3 ،4 و5.

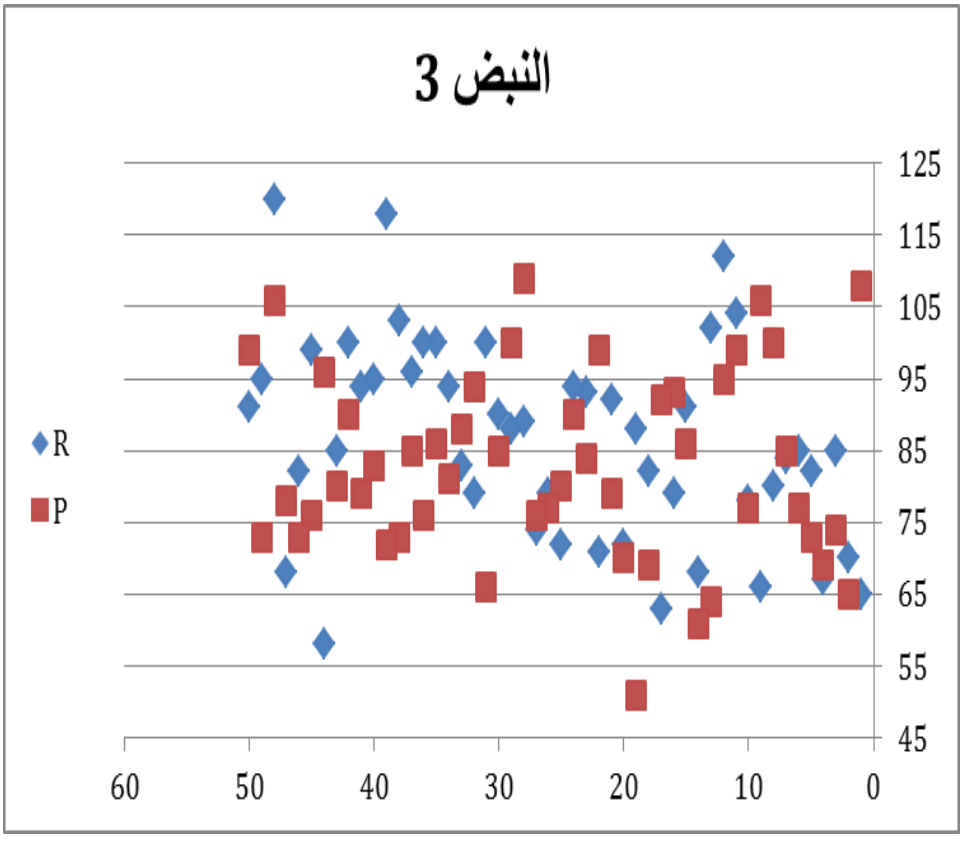
المخطط رقم (4,15) يبين المخطط النقطي للنبض1



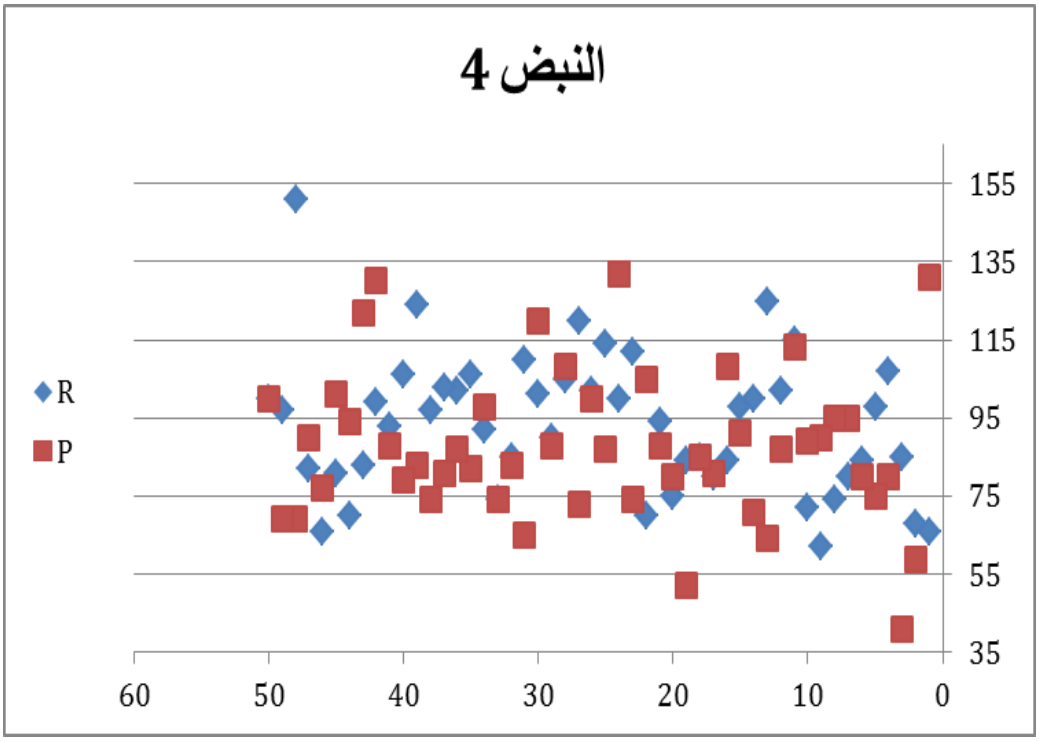
المخطط رقم (4,16) يبين المخطط النقطي للنبض2



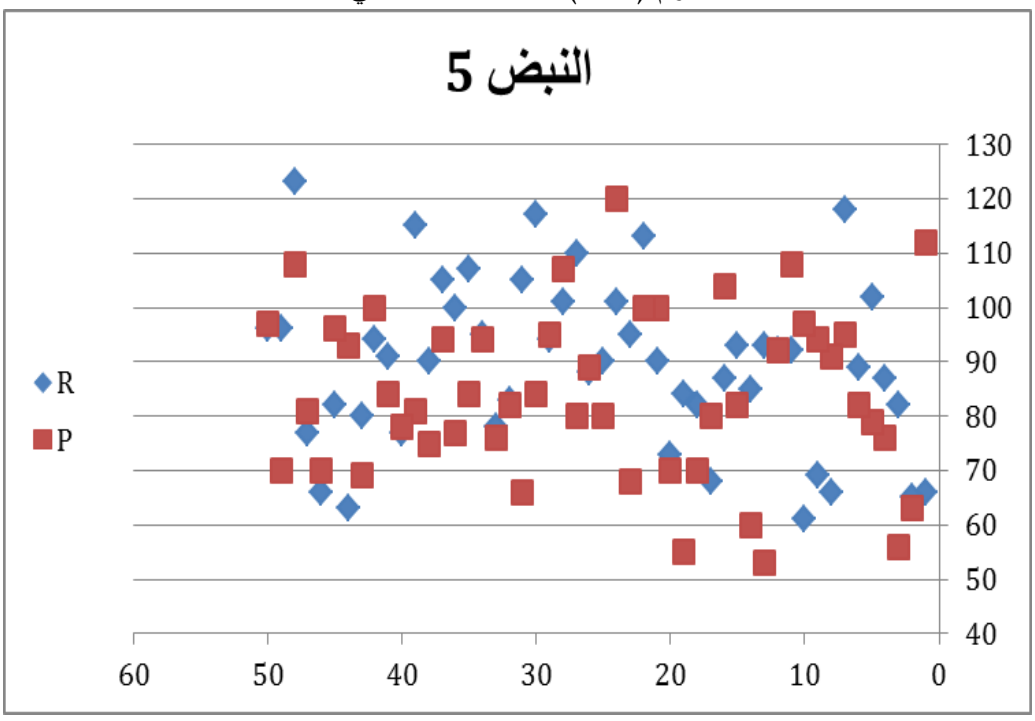
المخطط رقم (4,17) يبين المخطط النقطي للنبض3



المخطط رقم (4,18) يبين المخطط النقطي للنبض4



المخطط رقم (4,19) يبين المخطط النقطي للنبض5



سابعاً: دراسة SPO_2:

1. دراسة SPO_2 1:

تمت مقارنة SPO_2 1 وفقاً لنوع التجربة (التجربة R – التجربة P) وذلك باستخدام اختبار ت- ستيودنت (T-Test)، فحصلنا على الجدول التالي:

الجدول رقم (4,29) نتائج اختبار (T-Test) لمقارنة متوسط SPO_2 1 وفقاً لنوع التجربة

	التجربة	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة ت	درجات الحرية	قيمة المعنوية
Spo_2 1	التجربة R	50	98.26	1.957	-.159	98	.874
	التجربة P	50	98.32	1.823			

من الجدول رقم (4,29) نجد أن قيمة المعنوية (.874 = P-Value) أكبر من مستوى الدلالة الإحصائية (α=.05) وبالتالي **لا يوجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسط SPO_2 1 وفقاً لنوع التجربة**، حيث بلغ متوسط SPO_2 1 للتجربة R (1.957 ± 98.26) ومتوسط $SPO_2$1 للتجربة P (1.823 ± 98.32).

2. دراسة SPO_2 2:

تمت مقارنة SPO_2 2 وفقاً لنوع التجربة (التجربة R – التجربة P) وذلك باستخدام اختبار ت- ستيودنت (T-Test)، فحصلنا على الجدول التالي:

الجدول رقم (4,30) نتائج اختبار (T-Test) لمقارنة متوسط SPO_2 2 وفقاً لنوع التجربة

	التجربة	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة ت	درجات الحرية	قيمة المعنوية
Spo_2 2	التجربة R	50	97.08	3.816	-.323	98	.747
	التجربة P	50	97.30	2.929			

من الجدول رقم (4,30) نجد أن قيمة المعنوية (.747 = P-Value) أكبر من مستوى الدلالة الإحصائية (α=.05) وبالتالي **لا يوجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسط**

SPO_2 2 وفقاً لنوع التجربة، حيث بلغ متوسط $SPO_2$2 للتجربة R (3.816 ± 97.08) ومتوسط $SPO_2$2 للتجربة P (2.929 ± 97.30).

3. دراسة SPO_2 3:

تمت مقارنة SPO_2 3 وفقاً لنوع التجربة (التجربة R – التجربة P) وذلك باستخدام اختبار ت– ستيودنت (T–Test)، فحصلنا على الجدول التالي:

الجدول رقم (4,31) نتائج اختبار (T–Test) لمقارنة متوسط SPO_2 3 وفقاً لنوع التجربة

	التجربة	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة ت	درجات الحرية	قيمة المعنوية
Spo_2 3	التجربة R	50	95.00	7.608	.537	98	.593
	التجربة P	50	94.24	6.505			

من الجدول رقم (4,31) نجد أن قيمة المعنوية (.593 = P–Value) أكبر من مستوى الدلالة الإحصائية (α=.05) وبالتالي **لا يوجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسط SPO_2 3 وفقاً لنوع التجربة**، حيث بلغ متوسط SPO_2 3 للتجربة R (7.608 ± 95.00) ومتوسط SPO_2 3 للتجربة P (6.505 ± 94.24).

4. دراسة SPO_2 4:

تمت مقارنة SPO_2 4 وفقاً لنوع التجربة (التجربة R – التجربة P) وذلك باستخدام اختبار ت– ستيودنت (T–Test)، فحصلنا على الجدول التالي:

الجدول رقم (4,32) نتائج اختبار (T–Test) لمقارنة متوسط SPO_2 4 وفقاً لنوع التجربة

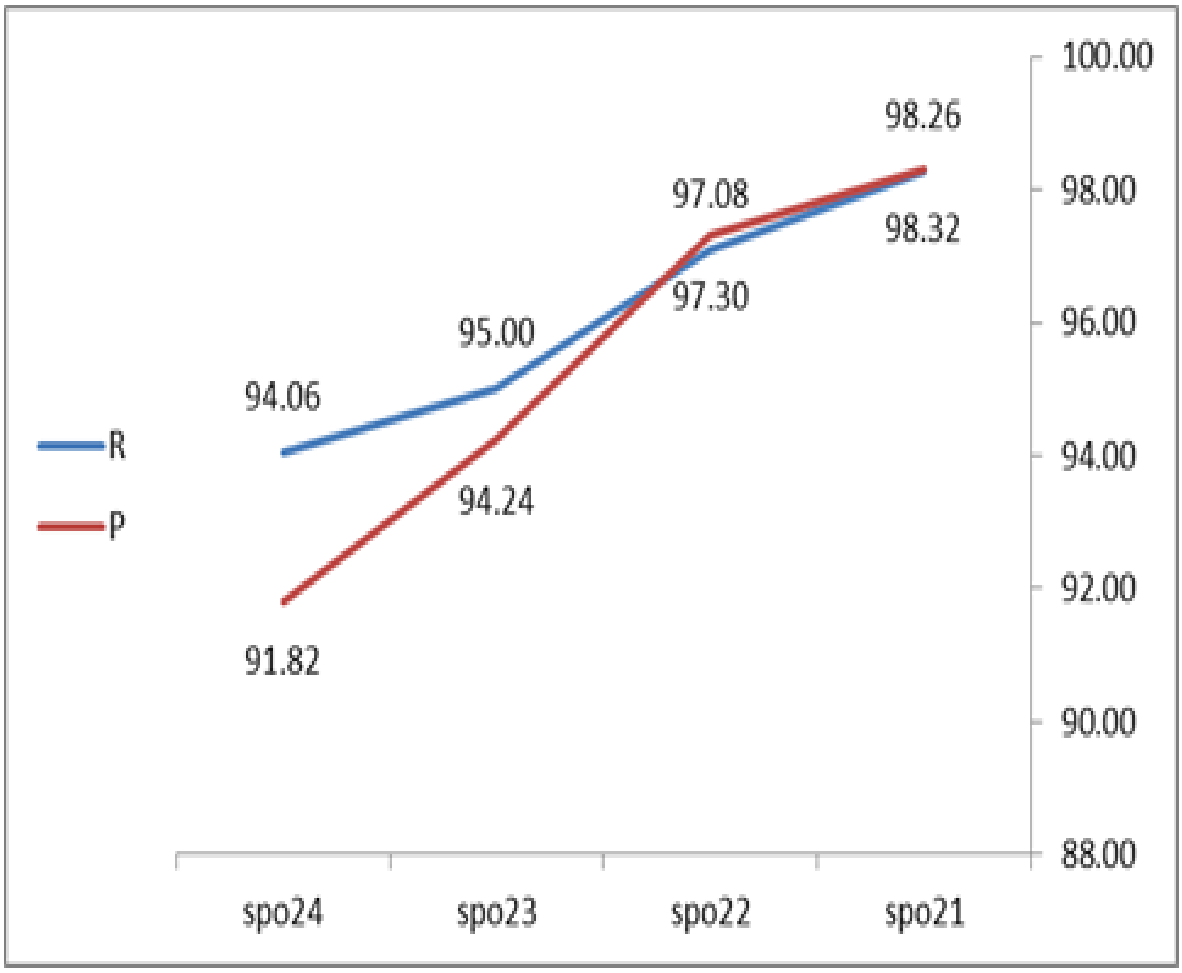
	التجربة	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة ت	درجات الحرية	قيمة المعنوية
Spo_2 4	التجربة R	50	94.06	8.460	1.276	98	.205
	التجربة P	50	91.82	9.084			

من الجدول رقم (4,32) نجد أن قيمة المعنوية (.205 = P–Value) أكبر من مستوى الدلالة الإحصائية (α=.05) وبالتالي **لا يوجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسط**

SPO_2 4 وفقاً لنوع التجربة، حيث بلغ متوسط SPO_2 4 للتجربة R (8.460 ± 94.06) ومتوسط $SPO_2$4 للتجربة P (9.084 ± 91.82).

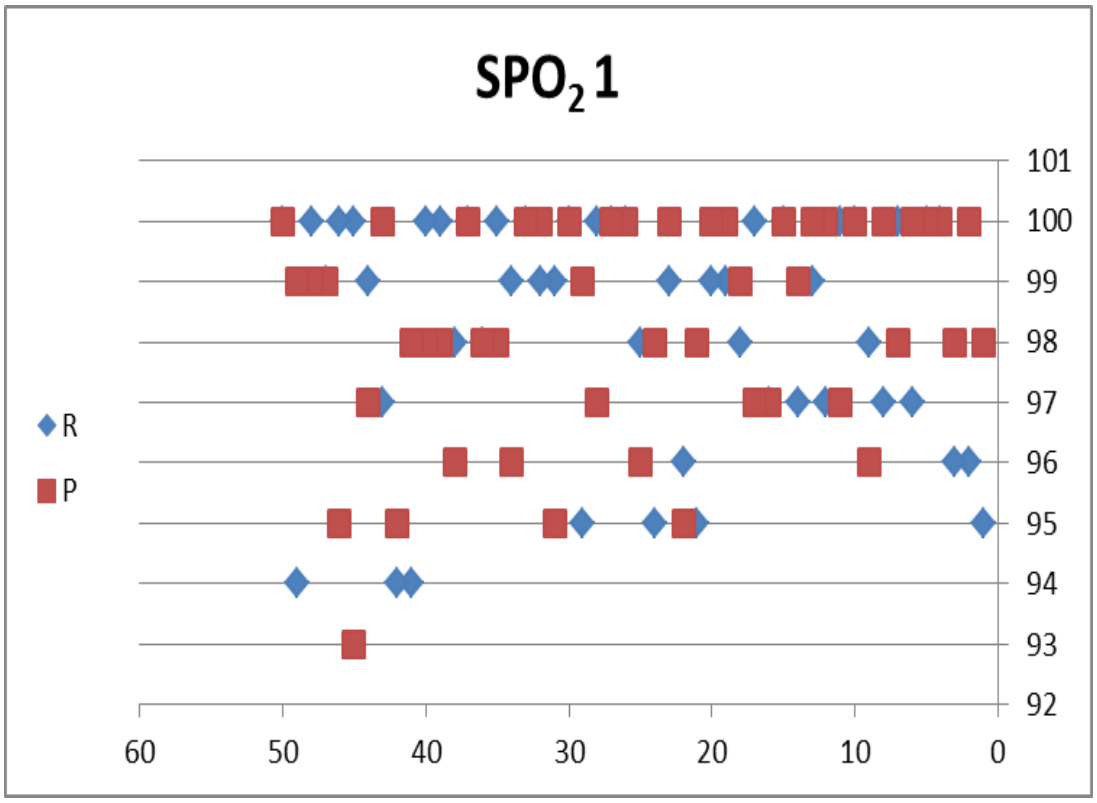
والمخطط التالي يبين متوسط كلاً من $SPO_2$1 و $SPO_2$2 و $SPO_2$3 و $SPO_2$4 :

المخطط رقم (4,20) يبين المتوسطات الحسابية لـ SPO_2 1 و SPO_2 2 و SPO_2 3 و SPO_2 4

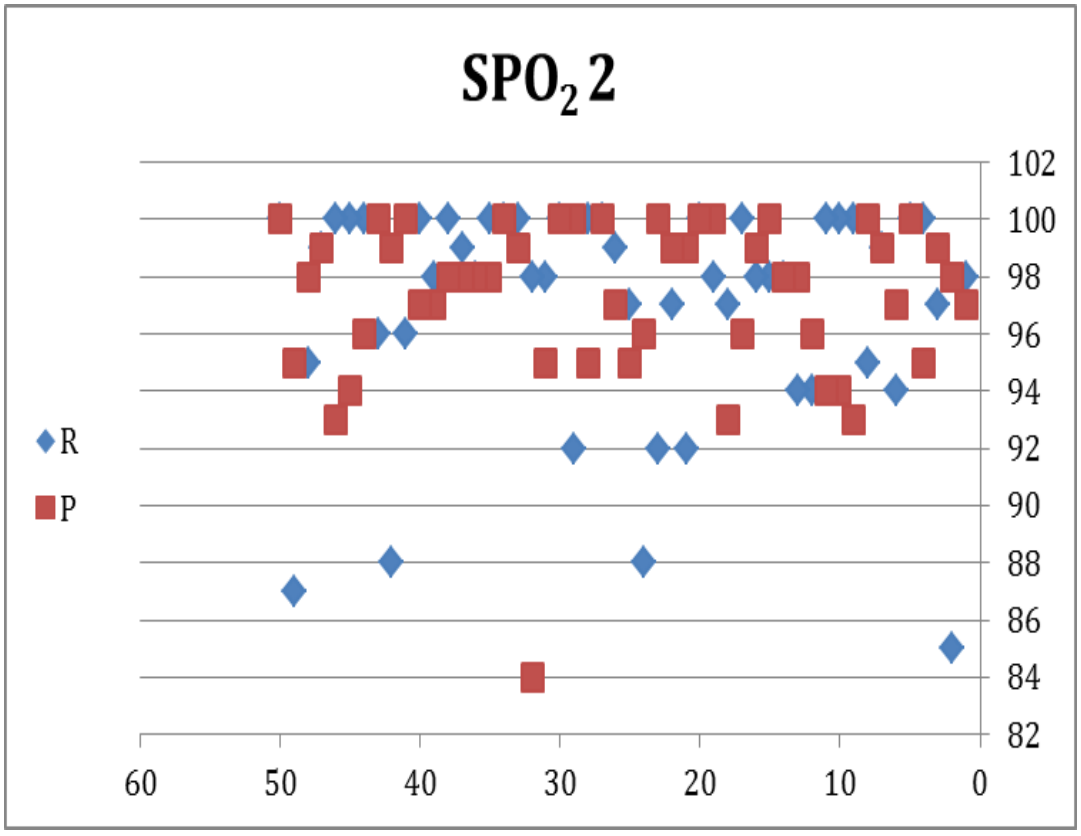


كما تبين المخططات النقطية التالية قيم الإشباع بالأكسجين في الأزمنة1، 2، 3 ،4.

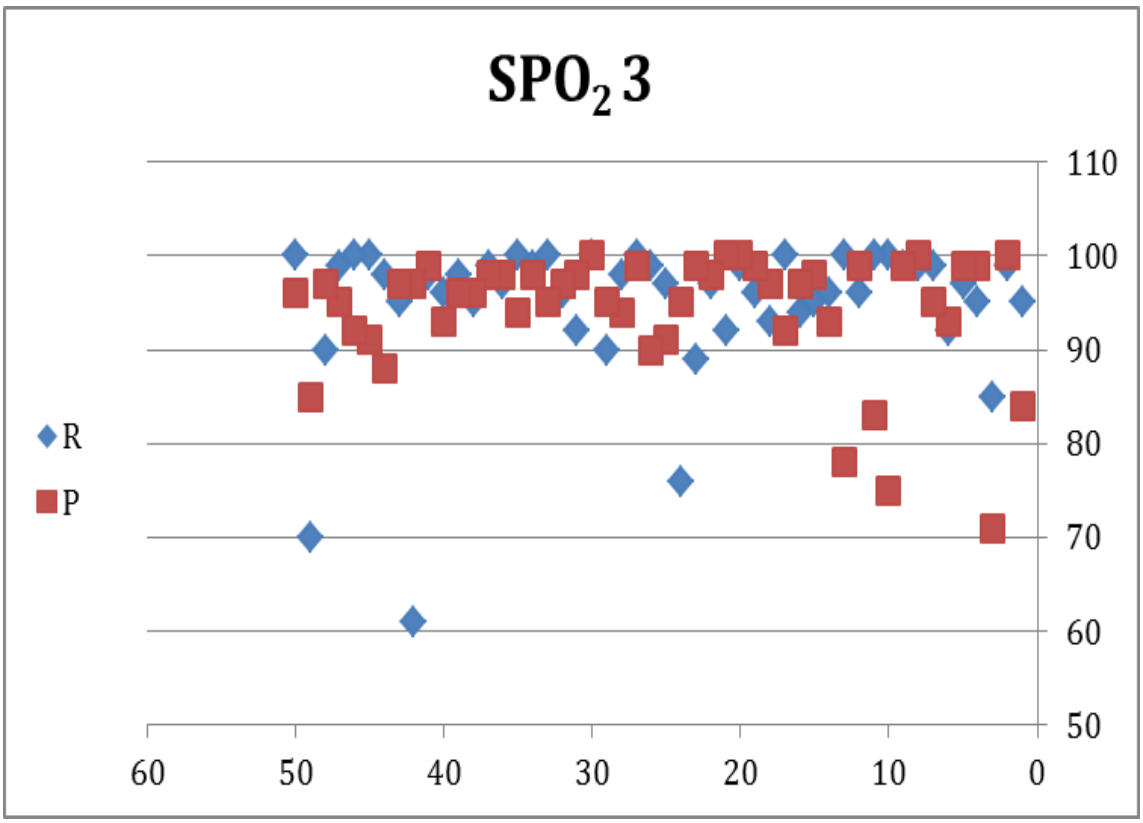
المخطط رقم (4,21) يبين المخطط النقطي لـ $SPO_2 1$



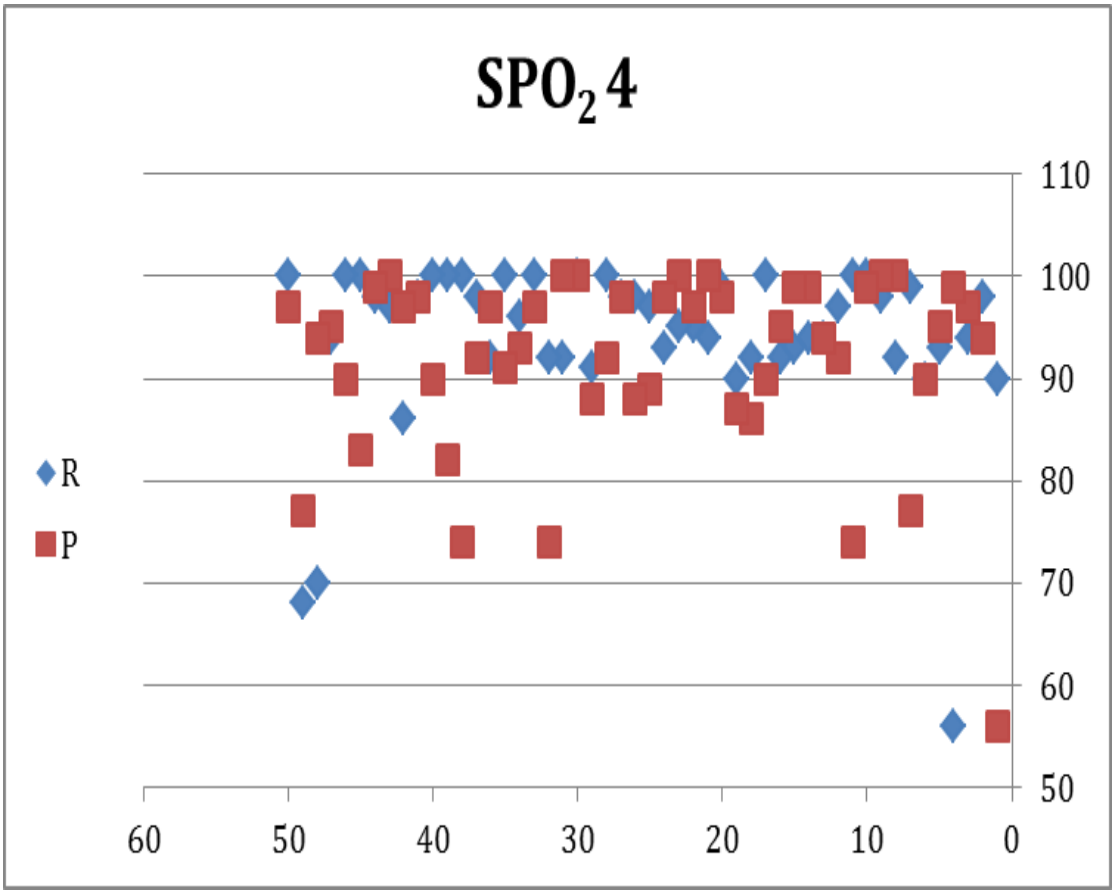
المخطط رقم (4,22) يبين المخطط النقطي لـ $SPO_2 2$



المخطط رقم (4,23) يبين المخطط النقطي لـ $SPO_2 3$



المخطط رقم (4,24) يبين المخطط النقطي لـ$SPO_2 4$



ثامناً: دراسة التركين:

1. دراسة التركين1:

تمت مقارنة التركين1 وفقاً لنوع التجربة (التجربة R– التجربة P) وذلك باستخدام اختبار ت– ستيودنت (T–Test)، فحصلنا على الجدول التالي:

الجدول رقم (4,33) نتائج اختبار (T–Test) لمقارنة متوسط التركين1 وفقاً لنوع التجربة

التركين1	التجربة	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة ت	درجات الحرية	قيمة المعنوية
	التجربة R	50	8.98	.141	-1.000	98	.320
	التجربة P	50	9.00	.001			

من الجدول رقم (4,33) نجد أن قيمة المعنوية (.320 = P–Value) أكبر من مستوى الدلالة الإحصائية (α=.05) وبالتالي **لا يوجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسط التركين1 وفقاً لنوع التجربة**، حيث بلغ متوسط التركين1 للتجربة R(.141 ± 8.98) ومتوسط التركين1 للتجربة P (.001 ± 9.00).

2. دراسة التركين2:

تمت مقارنة التركين2 وفقاً لنوع التجربة (التجربة R– التجربة P) وذلك باستخدام اختبار ت– ستيودنت (T–Test)، فحصلنا على الجدول التالي:

الجدول رقم (4,34) نتائج اختبار (T–Test) لمقارنة متوسط التركين2 وفقاً لنوع التجربة

التركين2	التجربة	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة ت	درجات الحرية	قيمة المعنوية
	التجربة R	50	8.48	.580	2.914	98	.004
	التجربة P	50	8.08	.778			

من الجدول رقم (4,34) نجد أن قيمة المعنوية (.004 = P–Value) أصغر من مستوى الدلالة الإحصائية (α=.05) وبالتالي **يوجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسط التركين2 وفقاً لنوع التجربة وهذه الفروق لصالح التجربة R** حيث بلغ متوسط التركين2 للتجربة R (.580 ± 8.48) ومتوسط التركين2 للتجربة P (.778 ± 8.08).

3. دراسة التركين3:

تمت مقارنة التركين3 وفقاً لنوع التجربة (التجربة R – التجربة P) وذلك باستخدام اختبار ت– ستيودنت (T–Test)، فحصلنا على الجدول التالي:

الجدول رقم (4,35) نتائج اختبار (T–Test) لمقارنة متوسط التركين3 وفقاً لنوع التجربة

	التجربة	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة ت	درجات الحرية	قيمة المعنوية
تركين3	التجربةR	50	7.60	1.178	4.661	98	.000
	التجربة P	50	6.18	1.804			

من الجدول رقم (4,35) نجد أن قيمة المعنوية (P–Value = .000) أصغر من مستوى الدلالة الإحصائية (α=.05) وبالتالي **يوجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسط التركين3 وفقاً لنوع التجربة وهذه الفروق لصالح التجربة R**، حيث بلغ متوسط التركين3 للتجربة R (7.60 ±1.178) ومتوسط التركين3 للتجربة P (6.18 ± 1.804).

4. دراسة التركين4:

تمت مقارنة التركين4 وفقاً لنوع التجربة (التجربة R– التجربة P) وذلك باستخدام اختبار ت– ستيودنت (T–Test)، فحصلنا على الجدول التالي:

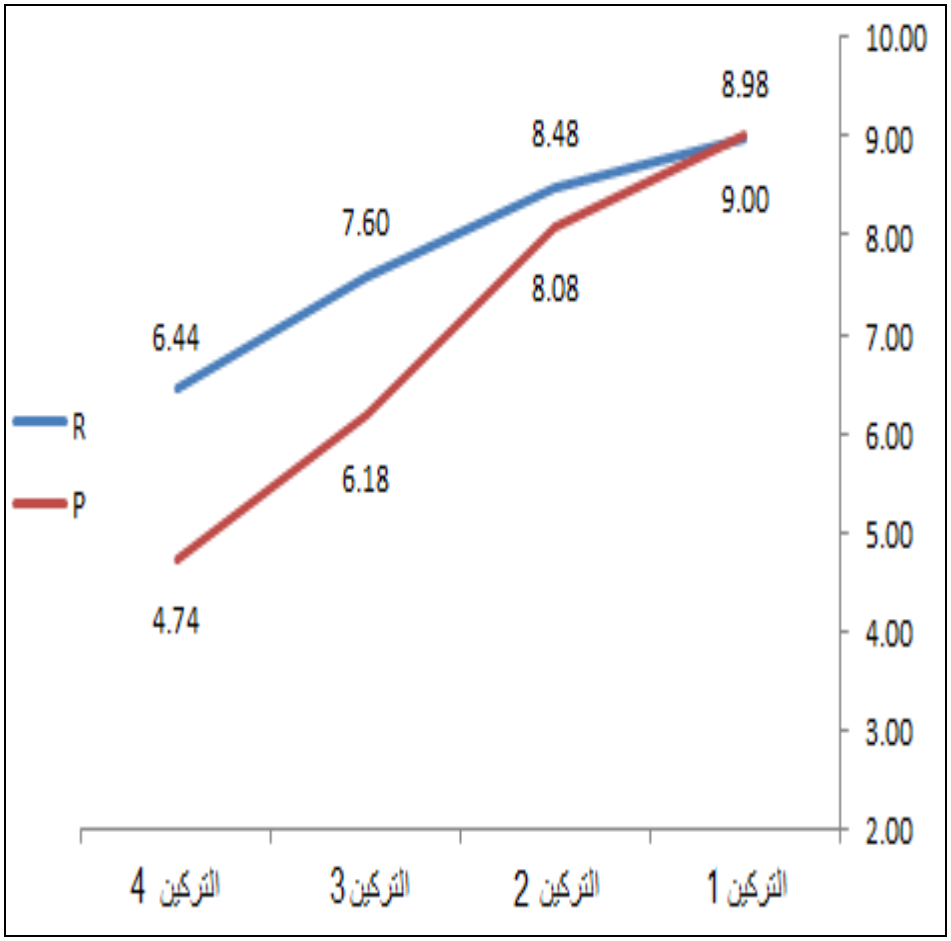
الجدول رقم (4,36) نتائج اختبار (T–Test) لمقارنة متوسط التركين4 وفقاً لنوع التجربة

	التجربة	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة ت	درجات الحرية	قيمة المعنوية
تركين4	التجربة R	50	6.44	2.032	3.802	98	.000
	التجربة P	50	4.74	2.423			

من الجدول رقم (4,36) نجد أن قيمة المعنوية (P–Value = .000) أصغر من مستوى الدلالة الإحصائية (α=.05) وبالتالي **يوجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسط التركين4 وفقاً لنوع التجربة وهذه الفروق لصالح التجربة R**، حيث بلغ متوسط التركين4 للتجربة R (6.44 ±2.032) ومتوسط التركين4 للتجربة P (4.74 ± 2.423).

والمخطط التالي يبين متوسط كلاً من التركين1 والتركين2 والتركين3 والتركين4

المخطط رقم (4,25) يبين المتوسطات الحسابية لـ التركين1 والتركين2 والتركين3 والتركين4



تاسعاً: دراسة عدم الارتياح:

1. دراسة عدم الارتياح1:

يلاحظ من دراسة متغير عدم الارتياح1 أن (94%) من أفراد العينة كانت مظاهر عدم الارتياح غير موجودة لديهم، و(5%) من أفراد العينة كان يبدوا عليهم عدم ارتياح معتدل، أما الذين كانوا غير مرتاحين مع مقاومة شديدة كانت نسبتهم (1%)، كما تمت مقارنة تكرارات فئات متغير عدم الارتياح 1 وفقاً لنوع التجربة باستخدام اختبار مان وتني لمقارنة عينتين مستقلتين:

الجدول رقم (4,37) نتائج اختبار مان وتني لمقارنة تكرارات فئات متغير عدم الارتياح 1 وفقاً لنوع التجربة

			التجربة		المجموع	اختبار مان وتني	قيمة المعنوية
			التجربة R	التجربة P			
عدم الارتياح1	0	العدد	48	46	94	1202.000	.421
		النسبة المئوية	96.00%	92.00%	94.00%		
	1	العدد	1	4	5		
		النسبة المئوية	2.00%	8.00%	5.00%		
	3	العدد	1	0	1		
		النسبة المئوية	2.00%	0.00%	1.00%		

من الجدول رقم (4,37) نجد أن حالة عدم الارتياح غير موجودة كانت بنسبة (96%) بالتجربة R مقابل (92%) بالتجربة P، أما حالة عدم ارتياح معتدل فكانت بنسبة (2%) بالتجربة R مقابل (8%) بالتجربة P، أما حالة غير مرتاح مع مقاومة شديدة فكانت بنسبة (2%) بالتجربة R ومعدومة بالتجربة P، كما أن قيمة المعنوية (P-Value = .421) أكبر من مستوى الدلالة الإحصائية (α=.05) وبالتالي **لا يوجد فروق ذات دلالة إحصائية بين تكرار حالات متغير عدم الارتياح 1 وفقاً لنوع التجربة.**

2. دراسة عدم الارتياح2:

يلاحظ من دراسة متغير عدم الارتياح2 أن (76%) من أفراد العينة كانت مظاهر عدم الارتياح غير موجودة لديهم، و(14%) من أفراد العينة كان يبدوا عليهم عدم ارتياح معتدل، أما الذين كانوا غير مرتاحين مع مقاومة بسيطة كانت نسبتهم (7%)، والذين كانوا غير مرتاحون مع مقاومة شديدة كانت نسبتهم (3%)، كما تمت مقارنة تكرارات فئات متغير عدم الارتياح 2 وفقاً لنوع التجربة باستخدام اختبار مان وتني لمقارنة عينتين مستقلتين:

الجدول رقم (4,38) نتائج اختبار مان وتني لمقارنة تكرارات فئات متغير عدم الارتياح 2 وفقاً لنوع التجربة

			التجربة		المجموع	اختبار مان وتني	قيمة المعنوية
			التجربة R	التجربة P			
عدم الارتياح2	0	العدد	37	39	76	1223.500	.807
		النسبة المئوية	74.00%	78.00%	76.00%		
	1	العدد	10	4	14		
		النسبة المئوية	20.00%	8.00%	14.00%		
	2	العدد	1	6	7		
		النسبة المئوية	2.00%	12.00%	7.00%		
	3	العدد	2	1	3		
		النسبة المئوية	4.00%	2.00%	3.00%		

من الجدول رقم (4,38) نجد أن حالة عدم الارتياح غير موجودة كانت بنسبة (74%) بالتجربة R مقابل (78%) بالتجربة P، أما حالة عدم ارتياح معتدل فكانت بنسبة (20%) بالتجربة R مقابل (8%) بالتجربة P، أما حالة عدم الارتياح فكانت بنسبة (2%) بالتجربة R و(12%) بالتجربة P، أما حالة عدم الارتياح مع مقاومة شديدة فكانت بنسبة (4%) بالتجربة R و(2%) بالتجربة P، كما أن قيمة المعنوية (P–Value = 807.) أكبر من مستوى الدلالة الإحصائية (α=.05) وبالتالي **لا يوجد فروق ذات دلالة إحصائية بين تكرار فئات متغير عدم الارتياح 2 وفقاً لنوع التجربة.**

3. دراسة عدم الارتياح 3 :

يلاحظ من دراسة متغير عدم الارتياح3 أن (47%) من أفراد العينة كانت مظاهر عدم الارتياح غير موجودة لديهم، و(40%) كان يبدوا عليهم عدم ارتياح معتدل، أما الذين كانوا غير مرتاحون مع مقاومة بسيطة كانت نسبتهم (12%)، والذين كانوا غير مرتاحون

مع مقاومة شديدة كانت نسبتهم (1%)، كما تمت مقارنة تكرارات فئات متغير عدم الارتياح 3 وفقاً لنوع التجربة باستخدام اختبار مان وتني لمقارنة عينتين مستقلتين:

الجدول رقم (4,39) نتائج اختبار مان وتني لمقارنة تكرارات فئات متغير عدم الارتياح 3 وفقاً لنوع التجربة

			التجربة		المجموع	اختبار مان وتني	قيمة المعنوية
			التجربةR	التجربة P			
عدم الارتياح3	0	العدد	19	28	47	986.000	.046
		النسبة المئوية	38.00%	56.00%	47.00%		
	1	العدد	22	18	40		
		النسبة المئوية	44.00%	36.00%	40.00%		
	2	العدد	8	4	12		
		النسبة المئوية	16.00%	8.00%	12.00%		
	3	العدد	1	0	1		
		النسبة المئوية	2.00%	0.00%	1.00%		

من الجدول رقم (4,39) نجد أن حالة عدم الارتياح غير موجودة كانت بنسبة (38%) بالتجربة R مقابل (56%) بالتجربة P، أما حالة عدم ارتياح معتدل فكانت بنسبة (44%) بالتجربةR مقابل (36%) بالتجربة P، أما حالة غير مرتاح ،مع مقاومة بسيطة فكانت بنسبة (16%) بالتجربة R و(8%) بالتجربة P، أما حالة غير مرتاح مع مقاومة شديدة فكانت بنسبة (1%) بالتجربة R ومعدومة بالتجربة P، كما أن قيمة المعنوية (P–Value = .046) أصغر من مستوى الدلالة الإحصائية (α=.05) وبالتالي **يوجد فروق ذات دلالة إحصائية بين تكرار فئات متغير عدم الارتياح 3 وفقاً لنوع التجربة.**

3. دراسة عدم الارتياح4:

يلاحظ من دراسة متغير عدم الارتياح4 أن (27%) من أفراد العينة كانت مظاهر عدم الارتياح غير موجودة لديهم، و(39%) كان يبدوا عليهم عدم ارتياح معتدل، أما الذين

كانوا غير مرتاحون مع مقاومة بسيطة كانت نسبتهم (27%)، أما الذين كانوا غير مرتاحون مع مقاومة شديدة كانت نسبتهم (7%)، كما تمت مقارنة تكرارات فئات متغير عدم الارتياح 4 وفقاً لنوع التجربة باستخدام اختبار مان وتني لمقارنة عينتين مستقلتين:

الجدول رقم (4,40) نتائج اختبار مان وتني لمقارنة تكرارات فئات متغير عدم الارتياح 4 وفقاً لنوع التجربة

			التجربة		المجموع	اختبار مان وتني	قيمة المعنوية
			التجربة R	التجربة P			
عدم الارتياح4	0	العدد	9	18	27	1026.000	.104
		النسبة المئوية	18.00%	36.00%	27.00%		
	1	العدد	23	16	39		
		النسبة المئوية	46.00%	32.00%	39.00%		
	2	العدد	12	15	27		
		النسبة المئوية	24.00%	30.00%	27.00%		
	3	العدد	6	1	7		
		النسبة المئوية	12.00%	2.00%	7.00%		

من الجدول رقم (4,40) نجد أن حالة عدم الارتياح غير موجودة كانت بنسبة (18%) بالتجربة R مقابل (36%) بالتجربة P، أما حالة عدم ارتياح معتدل فكانت بنسبة (46%) بالتجربة R مقابل (32%) بالتجربة P، أما حالة غير مرتاح مع مقاومة بسيطة فكانت بنسبة (12%) بالتجربة R و(15%) بالتجربة P، أما حالة غير مرتاح مع مقاومة شديدة فكانت بنسبة (12%) بالتجربة R و(2%) بالتجربة P، كما أن قيمة المعنوية (P-Value = .104) أكبر من مستوى الدلالة الإحصائية (α=.05) وبالتالي **لا يوجد فروق ذات دلالة إحصائية بين تكرار فئات متغيرعدم الارتياح4 وفقاً لنوع التجربة.**

عاشراً: دراسة التنظير:

يلاحظ من دراسة متغير التنظير أن (7%) من أفراد العينة لم يظهر عليهم أي معلم "لايوجد"، و(10%) من أفراد العينة كان يظهر عليهم "تكشير"، و(14%) من أفراد العينة كان يظهر عليهم "تحريك الطرف باتجاه مصدر الألم"، أما الذين كان يعانون من السعال عند الدخول إلى تحت المزمار " فكانت نسبتهم (53%)، أما الذين كانوا يعانون من "السعال المطول" فكانت نسبتهم (16%)، كما تمت مقارنة تكرارات فئات متغير تنظير وفقاً لنوع التجربة باستخدام اختبار مان وتني لمقارنة عينتين مستقلتين:

الجدول رقم (4,41) نتائج اختبار مان وتني لمقارنة تكرارات فئات متغير التنظير وفقاً لنوع التجربة

			التجربة		المجموع	احتبار مان وتني	قيمة المعنوية
			التجربة R	التجربة P			
تنظير	0	العدد	3	4	7	1117.000	.318
		النسبة المئوية	6.00%	8.00%	7.00%		
	1	العدد	7	3	10		
		النسبة المئوية	14.00%	6.00%	10.00%		
	2	العدد	7	7	14		
		النسبة المئوية	14.00%	14.00%	14.00%		
	3	العدد	27	26	53		
		النسبة المئوية	54.00%	52.00%	53.00%		
	4	العدد	6	10	16		
		النسبة المئوية	12.00%	20.00%	16.00%		

من الجدول رقم (4,41) نجد أن الأشخاص الذين "لم تظهر عليهم أية معالم" في متغير التنظير في التجربة R كانت نسبتهم (6%) مقابل (8%) بالتجربة P، أما الذين ظهر عليهم "تكشير" في التجربة R فكانت نسبتهم (14%) مقابل (6%) بالتجربة P، أما الذين ظهر عليهم "تحريك الطرف باتجاه مصدر التنبيه" في التجربة R فكانت نسبتهم (14%) مقابل (14%) بالتجربة P، والذين ظهر عليهم "السعال عند الدخول إلى تحت المزمار"

في التجربة R فكانت نسبتهم (54%) مقابل (52%) بالتجربة P، والذين ظهر عليهم "سعال مطول" في التجربة R فكانت نسبتهم (12%) مقابل (20%) بالتجربة P، كما أن قيمة المعنوية (P-Value = .318) أكبر من مستوى الدلالة الإحصائية (α=.05) وبالتالي لا **يوجد فروق ذات دلالة إحصائية بين تكرار فئات متغير تنظير وفقاً لنوع التجربة.**

أحدعشر: دراسة التنبيب:

يلاحظ من دراسة متغير التنبيب أن (3%) من أفراد العينة لم يظهر عليهم أي معلم "لا يوجد"، و(13%) من أفراد العينة كان يظهر عليهم "التكشير "، و(9%) من أفراد العينة كان يظهر عليهم "تحريك طرف واحد باتجاه مصدر الألم في أي مرحلة"، و(9%) من أفراد العينة كان يظهر عليهم "تحريك طرفين باتجاه مصدر الألم في أي مرحلة"، أما الذين كان يعانون من " السعال عند دخول الرغامى " فكانت نسبتهم (49%)، أما الذين كانوا يعانون من "السعال المطول" فكانت نسبتهم (17%)، كما تمت مقارنة تكرارات فئات متغير التنبيب وفقاً لنوع التجربة باستخدام اختبار مان وتني لمقارنة عينتين مستقلتين:

الجدول رقم (4,42) نتائج اختبار مان وتني لمقارنة تكرارات فئات متغير التنبيب وفقاً لنوع التجربة

			التجربة		المجموع	اختبار مان وتني	قيمة المعنوية
			التجربة R	التجربة P			
تنبيب	0	العدد	1	2	3	1233.000	.900
		النسبة المئوية	2.00%	4.00%	3.00%		
	1	العدد	7	6	13		
		النسبة المئوية	14.00%	12.00%	13.00%		
	2	العدد	5	4	9		
		النسبة المئوية	10.00%	8.00%	9.00%		
	3	العدد	4	5	9		
		النسبة المئوية	8.00%	10.00%	9.00%		
	4	العدد	25	24	49		
		النسبة المئوية	50.00%	48.00%	49.00%		
	5	العدد	8	9	17		
		النسبة المئوية	16.00%	18.00%	17.00%		
المجموع		العدد	50	50	100		
		النسبة المئوية	100.00%	100.00%	100.00%		

من الجدول رقم (4,42) نجد أن الأشخاص الذين لم تظهر عليهم أية معالم في التنبيب في التجربة R كانت نسبتهم (2%) مقابل (4%) بالتجربة P، أما الذين ظهر عليهم التكشير في التجربة R فكانت نسبتهم (14%) مقابل (12%) بالتجربة P، والذين ظهر عليهم تحريك الطرف باتجاه مصدر الألم بطرف واحد في أي مرحلة في التجربة R فكانت نسبتهم (10%) مقابل (8%) بالتجربةP، والذين ظهر عليهم تحريك الطرفين باتجاه

مصدر الألم في أي مرحلة في التجربة R فكانت نسبتهم (8%) مقابل (10%) بالتجربة P، والذين ظهر عليهم السعال عند دخول الرغامى في التجربة R فكانت نسبتهم (50%) مقابل (48%) بالتجربة P، والذين ظهر عليهم سعال مطول في التجربة R فكانت نسبتهم (16%) مقابل (18%) بالتجربة P، كما أن قيمة المعنوية (P-Value = .900) أكبر من مستوى الدلالة الإحصائية (α=.05) وبالتالي لا يوجد فروق ذات دلالة إحصائية بين تكرار فئات متغير التنبيب وفقاً لنوع التجربة.

إثنا عشر : دراسة بعد التنبيب:

يلاحظ من دراسة متغير بعد التنبيب أن (47%) من أفراد العينة كانوا متعاونين ويستجيبون للأوامر، و(34%) من أفراد العينة كانوا غير مرتاحين، و(19%) من أفراد العينة كانوا غير ذلك، كما تمت مقارنة تكرارات فئات متغير التنبيب وفقاً لنوع التجربة باستخدام اختبار مان وتني لمقارنة عينتين مستقلتين:

الجدول رقم (4,43) نتائج اختبار مان وتني لمقارنة تكرارات فئات متغير بعد التنبيب وفقاً لنوع التجربة

			التجربة		المجموع	اختبار مان وتني	قيمة المعنوية
			التجربة R	التجربة P			
بعد التنبيب	1	العدد	24	23	47	1137.000	.398
		النسبة المئوية	48.00%	46.00%	47.00%		
	2	العدد	20	14	34		
		النسبة المئوية	40.00%	28.00%	34.00%		
	3	العدد	6	13	19		
		النسبة المئوية	12.00%	26.00%	19.00%		
المجموع		العدد	50	50	100		
		النسبة المئوية	100.00%	100.00%	100.00%		

من الجدول رقم (4,43) نجد أن الأشخاص المتعاونين والذين يستجيبون للأوامر في التجربة R كانت نسبتهم (48%) مقابل (46%) بالتجربة P، أما الذين كانوا غير

متعاونين في التجربة R فكانت نسبتهم (40%) مقابل (28%) بالتجربة P، كما أن الذين كانوا غير ذلك في التجربة R فكانت نسبتهم (12%) مقابل (26%) بالتجربة P، كما أن قيمة المعنوية (P-Value = .398) أكبر من مستوى الدلالة الإحصائية (α=.05) وبالتالي لا يوجد فروق ذات دلالة إحصائية بين تكرار فئات متغير بعد التنبيب وفقاً لنوع التجربة.

ثلاثة عشر: دراسة التذكر:

من الجدول رقم (4,44) تبين أن (28%) من أفراد العينة كانوا لا يتذكرون، و(72%) من أفراد العينة كانوا يتذكرون، كما تمت مقارنة تكرارات فئات متغير التذكر وفقاً لنوع التجربة باستخدام اختبار مان وتني لمقارنة عينتين مستقلتين:

الجدول رقم (4,44) نتائج اختبار مان وتني لمقارنة تكرارات فئات التذكر وفقاً لنوع التجربة

			التجربة		المجموع	اختبار مان وتني	قيمة المعنوية
			التجربة R	التجربة P			
التذكر	لا	العدد	5	23	28	800.000	.000
		النسبة المئوية	10.00%	46.00%	28.00%		
	نعم	العدد	45	27	72		
		النسبة المئوية	90.00%	54.00%	72.00%		
المجموع		العدد	50	50	100		
		النسبة المئوية	100.00%	100.00%	100.00%		

من الجدول رقم (4,44) نجد أن الأشخاص الذين لا يتذكرون في التجربةR كانت نسبتهم (10%) مقابل (46%) بالتجربة P، أما الذين كانوا يتذكرون في التجربة R فكانت نسبتهم (45%) مقابل (27%) بالتجربة P، ، كما أن قيمة المعنوية (P-Value = .000) أصغر من مستوى الدلالة الإحصائية (α=.05) وبالتالي **يوجد فروق ذات دلالة إحصائية بين تكرار فئات التذكر وفقاً لنوع التجربة.**

أربعة عشر: دراسة الرضا:

عند سؤال المرضى لدرجة رضاهم تبين أن (10%) من أفراد العينة كان رضاهم ضعيف، و(20%) من أفراد العينة كان رضاهم معقول، و(36%) من أفراد العينة كان رضاهم جيد، و(34%) من أفراد العينة كان رضاهم ممتاز، كما تمت مقارنة تكرارات فئات متغير الرضا وفقاً لنوع التجربة باستخدام اختبار مان وتني لمقارنة عينتين مستقلتين:

الجدول رقم (4,45) نتائج اختبار مان وتني لمقارنة تكرارات فئات الرضا وفقاً لنوع التجربة

			التجربة		المجموع	اختبار مان وتني	قيمة المعنوية
			التجربة R	التجربة P			
رضا	ضعيف	العدد	6	4	10	689.000	.000
		النسبة المئوية	12.00%	8.00%	10.00%		
	معقول	العدد	16	4	20		
		النسبة المئوية	32.00%	8.00%	20.00%		
	جيد	العدد	21	15	36		
		النسبة المئوية	42.00%	30.00%	36.00%		
	ممتاز	العدد	7	27	34		
		النسبة المئوية	14.00%	54.00%	34.00%		
المجموع		العدد	50	50	100		
		النسبة المئوية	100.00%	100.00%	100.00%		

من الجدول رقم (4,45) نجد أن الأشخاص الذين كانوا راضين بدرجة ضعيفة في التجربة R كانت نسبتهم (12%) مقابل (4%) بالتجربة P، أما الذين كانوا راضين بدرجة معقولة في التجربة R فكانت نسبتهم (32%) مقابل (8%) بالتجربة P، والذين كانوا راضين بدرجة جيدة في التجربة R فكانت نسبتهم (42%) مقابل (30%) بالتجربة P، والذين

كانوا راضين بدرجة ممتازة في التجربة R فكانت نسبتهم (14%) مقابل (54%) بالتجربة P، كما أن قيمة المعنوية (P–Value = .000) أصغر من مستوى الدلالة الإحصائية (α=.05) وبالتالي يوجد فروق ذات دلالة إحصائية بين تكرار فئات الرضا وفقاً لنوع التجربة.

خمسة عشر: دراسة TCI:

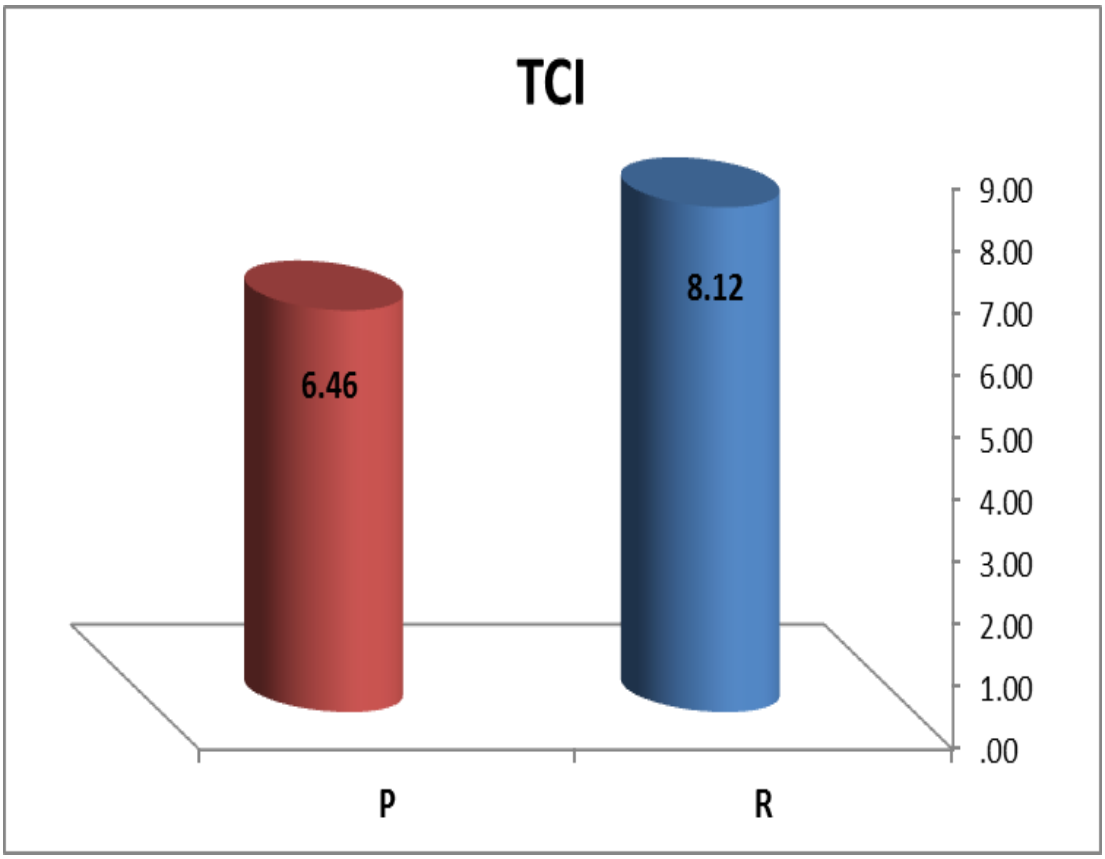
تمت مقارنة TCI وفقاً لنوع التجربة (التجربة R – التجربة P) وذلك باستخدام اختبار ت–ستيودنت (T–Test)، فحصلنا على الجدول التالي:

الجدول رقم (4,46) نتائج اختبار (T–Test) لمقارنة متوسط TCI وفقاً لنوع التجربة

	التجربة	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة ت	درجات الحرية	قيمة المعنوية
TCI	التجربة R	50	8.12	1.380	5.934	98	.000
	التجربة P	50	6.46	1.417			

من الجدول رقم (4,46) نجد أن قيمة المعنوية (P–Value = .000) أصغر من مستوى الدلالة الإحصائية (α=.05) وبالتالي **يوجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسط TCI وفقاً لنوع التجربة وهذه الفروق لصالح التجربة R**، حيث بلغ متوسط TCI للتجربة R ($8.12\pm 1.38 ng.ml^{-1}$) ومتوسط TCI للتجربة P ($6.46 \pm 1.417 ng.ml^{-1}$)، وهذا ما يبينه المخطط التالي:

المخطط رقم (4,26) يبين المتوسطات الحسابية لـ TCI



ستة عشر: دراسة جرعة الريمي فنتانيل:

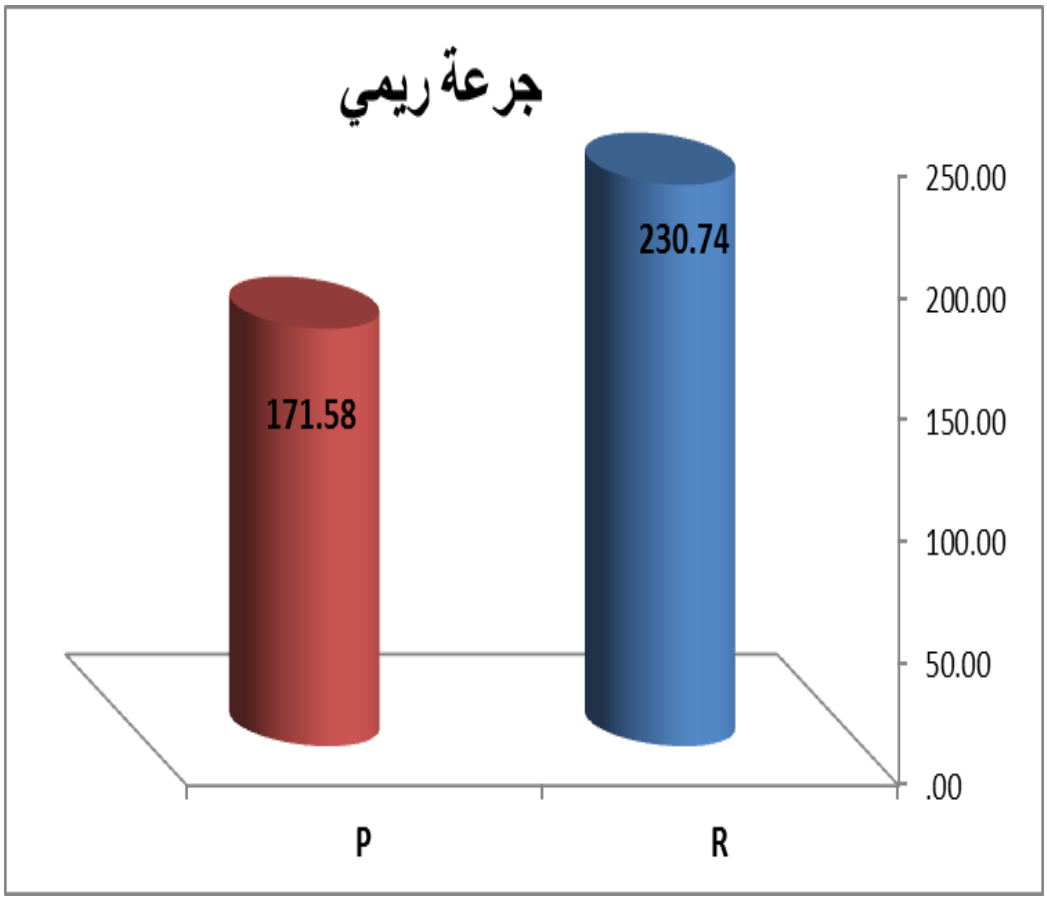
تمت مقارنة جرعة ريمي وفقاً لنوع التجربة (التجربة R – التجربة P) وذلك باستخدام اختبار ت– ستيودنت (T–Test)، فحصلنا على الجدول التالي:

الجدول رقم (4,47) نتائج اختبار (T–Test) لمقارنة متوسط جرعة ريمي وفقاً لنوع التجربة

جرعة ريمي	التجربة	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة ت	درجات الحرية	قيمة المعنوية
	التجربة R	50	230.74	71.202	4.459	98	.000
	التجربة P	50	171.58	61.096			

من الجدول رقم (4,47) نجد أن قيمة المعنوية (P–Value = .000) أصغر من مستوى الدلالة الإحصائية (α=.05) وبالتالي **يوجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسط جرعة ريمي وفقاً لنوع التجربة وهذه الفروق لصالح التجربة R**، حيث بلغ متوسط جرعة ريمي للتجربة R (230.74± 71.202 µg) ومتوسط جرعة ريمي للتجربة P (171.58± 61.096 µg)، وهذا ما يبينه المخطط التالي:

المخطط رقم (4,27) يبين المتوسطات الحسابية لجرعة ريمي



سبعة عشر: دراسة جرعة البربوفول:

عند دراسة جرعة البربوفول الذي طبق على أفراد العينة في التجربة P فقط، كان متوسط كمية الجرعة (89.96 ± 30.201 mg).

ثمانية عشر:الاختلاطات: دراسة حدوث الغثيان:

من خلال دراسة الغثيان تبين أن شخص واحد من التجربة R أصيب بحالة غثيان وشخص واحد من التجربة P أصيب بحالة غثيان.

لم تحدث أي حالة صلابة جدار صدر.

الباب الخامس

المناقشة Discussion:

أولاً- مناقشة منهجية البحث:

على الرغم من كون البدانة مشكلة مرضية بما تحمله من تأثيرات سلبية على أعضاء الجسم الحيوية، إلا أن للمشكلة الإجتماعية دوراً هاماً في قرار المريض لإجراء هذا النوع من العمليات الجراحية ، لتكون نسبة النساء اللواتي يخضعن لهذه العمليات أعلى بكثير من نسبة الرجال، حيث كان للنساء في دراستنا نسبة 78.4%. لتقارب هذه النسبة ما ورد في دراسة لدى مرضى جراحة البدانة وتأثير جنس المريض على الالتهابات الوعائية(vascular inflamation) بعد الجراحة، حيث بلغ عدد النساء 73 من أصل 102 مريض.[115] كما نجد من تحليل بيانات تجربتنا أن نسبة المرضى النساء بالنسبة للرجال متقاربة في كلتا مجموعتي الدراسة ، ليساهم ذلك في تجانس المجموعتين من الناحية الإحصائية.

حسب تصنيف المرضى ASA لم توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين تكرار فئات ASA وفقاً لنوع التجربة.

لدى دراسة الفئات العمرية نجد أن النسب كانت متقاربة ما بين المجموعتين، ولم توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسط أعمار أفراد العينة وفقاً لنوع التجربة.

أما دراسة المجموعتين حسب الوزن، فقد اختلفت نسب الأوزان حسب الفئات العمرية إلا أنه وبمقارنة متوسط أوزان الأفراد وفقاً لنوع التجربة، لم توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين أوزان أفراد العينة وفقاً لنوع التجربة.

وعند دراسة أطوال أفراد عينة الدراسة، تقاربت نسب الأطوال لدى فئات الأطوال في المجموعتين، ولم توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسط أطوال أفراد العينة وفقاً لنوع التجربة.

لم توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسط (BMI) وفقاً لنوع التجربة. كما أنه لم توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين تكرار فئات مالمباتي وفقاً لنوع التجربة.

إذاً، لم توجد فروقات ذات دلالة إحصائية ما بين مجموعتي الدراسة لتؤثر سلباً على دقة النتائج، كما تم إجراء التنظير والتنبيب من قبل ذات الأخصائي في جميع الحالات، وتم تسجيل كافة المراقبات من قبل أخصائي آخر يجهل ،كما المريض، نوع التجربة ما إذا كانت R أو P.

حالات الفشل:

لم أتمكن من متابعة إجراء حالتين من المرضى الذكور من أصل 102 مريض، أحدهما من المجموعة R والآخر من المجموعة P، الأول، على التوالي، بسبب إطباق الحبلين تماماً، وبالتالي عدم إمكانية دخول المنظار على الرغم من زيادة جرعة الريمي فنتانيل وبدء نقص الأكسجة. المريض الثاني كان يعاني من نوب توقف التنفس أثناء النوم ويحتاج للمعالجة بشكل متكرر بالأكسجين، وبسبب خوف المريض من هذه النوب، لم يتحمل محاولة التنظير والتنبيب وقام بسحب الأنبوب ورفض إكمال الإجراء. تم تدبير الحالتين بتنويم المريضين بالبروبوفول، واستبعد المريضان من الدراسة.

أظهرت دراسة (Lallo A, et al)[116] حالتي فشل من أصل 60 مريض: الأولى عند استخدام البروبوفول بسبب توقف التنفس. والثانية لدى مجموعة الريمي فنتانيل بسبب الرعب والفزع.

أما دراسة (Mingo O H, et al)[117] فقد اشتملت على 24 حالة أجريت بالكامل دون حالات فشل. ودرست استخدام الريمي فنتانيل وحده دون مشاركات دوائية وريدية أو موضعية عدا استخدام قطرة أنفية كون التنبيب الذي أجري للمرضى عن طريق المقاربة الأنفية. فهذه الدراسة تشبه في هدفها ما تضمنه هذا البحث.

رفض مريض واحد إكمال الإجراء في دراسة (Rai MR, et al)[118] وذلك بسبب القلق التالي للجراحات السابقة المتعددة. وجرت الدراسة على 24 مريض بعد التركين

بالميدازولام واستخدام الليدوكائين حقناً في الطرق التنفسية تدريجياً أثناء التنظير ومن ثم مقارنة استخدام الريمي فنتانيل مقابل البروبوفول.

لم توجد حالات فشل في مجموعة الريمي فنتانيل في دراسة (Puchner W, et al)[119] ولكن وجدت حالة واحدة في مجموعة الفنتانيل ميدازولام بسبب عدم تعاون المريض وعدم تحمله لمرور الأنبوب في الأنف.

كانت حالات الفشل في دراسة (Machata AM, et al)[126] مريضين من أصل 24، لعدم إمكانية إدخال الأنبوب في الأنف. بينما أنجز من أجل بقية المرضى. بينما لم توجد حالات فشل عندما استخدم (Cafiero T, et al)[127] الريمي فنتانيل مع البروبوفول بطريق TCI لدى 20 مريض، لكن نجح التنبيب من المرة الأولى لدى 16 مريض. ومثلها دراسة (Neidhart G, et al)[128] التي أظهرت أيضاً نجاح التنظير والتنبيب لدى 40 مريض.

ثانياً – مناقشة وسطي الزمن:

عند دراسة كل من الزمن الكلي وزمن التنبيب لم توجد فروق ذات دلالة إحصائية وفقاً لنوع التجربة. لقد بلغ متوسط الزمن الكلي للتجربة R (7.02±2.055) دقيقة، وللتجربة P (6.60±1.990) دقيقة، كما بلغ زمن التنبيب للتجربة R (2.98±1.584) دقيقة، وللتجربة P (3.16±1.633) دقيقة. وبالمقارنة مع دراسة أجراها (Mingo O H,et al)[117] مستخدماً الريمي فنتانيل وحده، كانت قيمة زمن التنبيب مقاربة لأزمنة التنبيب في دراستنا 3 (2–4.25) دقيقة، ولكن كان الزمن الكلي أقصر في دراستنا لكوننا قمنا بتعديل جرعة الريمي فنتانيل بمقدار 1نانوغرام/مل كل دقيقتين، في حين كانت الزيادة في الدراسة المقارنة بمقدار 0.5 نانوغرام/مل، حيث كان الزمن الكلي في دراسة (Mingo OH,et al)[117] بمقدار 12.5(11–16.26) دقيقة، إضافةً لكون التجربة تجرى بالتنبيب الأنفي بعد تخدير مخاطية الأنف فقط بقطرة (Instillagel).

أما في التجربة التي قام بها (Lallo A, et al)[116] فقد قاربت مدة الإجراء فيها مثيلتها في تجربتنا، حيث حقق كل من الريمي فنتانيل والبروبوفول تركيناً كافياً لإتمام الإجراء خلال

زمن (95±305) و(115±320) ثانية على التوالي. حيث تمت المعايرة السريعة للأدوية خلال 30ثانية إلى 90ثانية.

درس (Puchner W, et al)[119] الزمن الكلي من بداية التركين وحتى ظهور أول (Et CO2)، لمجموعة الريمي فنتانيل، ومجموعة الفنتانيل مع الميدازولام، فكان الزمن في مجموعة الريمي فنتانيل مساوياً (1.4±4.4)دقيقة، لنلاحظ أنه أقل من الزمن الكلي في دراستنا، علماً أن كلتا المجموعتين قد تلقتا الميدازولام الفموي قبل ساعة من الإجراء، إضافة لليدوكائين 2ميلي (4%) عبر أنبوب المنظار فوق وتحت الحنجرة، وبخاخ الليدوكائين للمخاطية الأنفية.

لقد قارب الزمن في دراسة(Vennila R, et al)[122] مثيله في البحث حيث كان وسطي الزمن (2.4±6.6) دقيقة.

الزمن اللازم لتركين المرضى في الجرعتين المختلفتين من الريمي فنتانيل في دراسة (Machata AM, et al)[126] التي استخدم فيها كل من التركين ما قبل الإجراء، والتخدير الناحي بالليدوكائين، ما بين 8–10 دقائق مع عمق أكثر للتركين في مجموعة الجرعة الأعلى ، في حين كان الزمن في تجربة (Cafiero T, et al)[127] التي استخدم فيها التركين والتخدير الموضعي والريمي فنتانيل مع البروبوفول، قد تراوح مابين4–6 دقائق.

ثالثاً – مناقشة قيم الضغط الشرياني:

الضغط الشرياني الإنقباضي: لدى مقارنة قيم الضغط في الأزمنة المحددة 1 و2 و 3 و5، لم توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات قيم الضغط الإنقباضي وفقاً لنوع التجربة. ولكن وجد فارق ذو دلالة إحصائية في الزمن 4، وهو زمن التنبيب، لكن ليس له أهمية سريرية واضحة (130.42في المجموعةR مقابل 122.10في المجموعةP) لقد تراوحت قيم وسطي الضغط الإنقباضي في مجموعة الريمي فنتانيل مابين (18.233±127.02) و (15.319±131.66) ملمز مما يشير إلى ضبط ممتاز للألم خلال فترة الإجراء. كما تراوحت قيم الضغط الإنقباضي في مجموعة البروبوفول ما بين (16.962±121.96) و (18.505±131.18)ملمز، حيث أبدت مشاركة البروبوفول

مع الريمي فنتانيل ضبطاً هاماً لقيم الضغط يقارب مع أفضلية بسيطة عما أبداه استخدام الريمي فنتانيل وحده.

الضغط الشرياني الإنبساطي: لم توجد فروق ذات دلالات إحصائية بين متوسطات قيم الضغط الإنبساطي وفقاً لنوع التجربة، في الأزمنة 1 و 2 و 3، حيث تراوحت ما بين (11.62±69.4) و (11.98±72.62) ملمز في التجربة R، وتراوحت في التجربة P ما بين (14.06±65.90) و (13.73±69.54)ملمز . أما في الزمنين 4 و 5 فقد وجدت فروق ذات دلالات إحصائية، مشيرة إلى ضبط لقيم الضغط الإنبساطي في كل من المجموعتين ، وأكثره مع المجموعة P .

الضغط الشرياني الوسطي: تراوحت متوسطات قيم الضغط الوسطي ما بين (12.444±88.74) و(12.013±92.30) ميلي متر زئبقي في التجربة R، وفي التجربة P تراوحت ما بين (17.199±83.15) و (13.442±90.09) ملمز، وعلى الرغم من وجود فروقات ذات دلالة إحصائية في الزمنين 4 و5 مشيرة لضبط أكثر لقيم الضغط الوسطي في المجموعة P، إلا أن كل من المجموعتين أبدت ضبطاً ممتازاً لقيم الضغط الوسطي على طول فترة الإجراء.

أما عند دراسة المخططات النقطية لقيم الضغط الوسطي فنلاحظ في MAP1 توزع أغلب المرضى ما بين قيمتين للضغط الوسطي (110–60) ملمز، مع أقلية بقيم 6.5 وحوالي 120 ملمز. ونلاحظ في MAP2 توزع أغلب المرضى ما بين قيمتين للضغط الوسطي (110–70) ملمز، وتوزع مريضان تحت القيمة 60 من المجموعة P، وبضع مرضى فوق القيمة 110 بأرجحية للمجموعةR. كما أظهر مخطط MAP3 نتيجة مماثلة لسابقتها، حيث أبدى أغلب مرضى المجموعتين قيم ضغط وسطي طبيعية، وأبدى بعض مرضى المجموعة P قيماً أقل للضغط الوسطي من المجموعةR. أبدى المرضى في MAP4 قيماً مشابهة لسابقتها عدا ارتفاع قيمة الضغط الوسطي لدى مريض واحد من المجموعة P للقيمة 140ملمز. توزع أغلب المرضى في MAP5 ما بين (110–60) وأبدى مرضى المجموعة P قيماً أخفض للضغط الوسطي، عدا مريض واحد أبدى قيمة 48 للضغط الوسطي من المجموعة R. إذاً بملاحظة المخططات النقطية أظهرت

الطريقة P قيماً أقل للضغط من R. وتم دعم الضغط باستخدام الإفدرين بالطريق الوريدي لدى مريض واحد.

وبالمقارنة مع تجربة (Lallo A, et al)[116] فقد كانت قيمة الضغط الوسطي قد تراوحت ما بين (17±102) و (20±116) عندما استخدم الريمي فنتانيل مشاركاً لاستخدام الليدوكائين المحقون عبر قناة المنظار. ليشير إلى ضبط قيم الضغط أثناء الإجراء.

تراوحت قيم الضغط الوسطي في تجربة (Mingo O H, et al)[117] ما بين 100 و 120ملمز. في تجربة (Rai MR, et al)[118] لم يظهر أياً من المرضى هبوطاً في الضغط الإنقباضي دون 90 ميلي متر زئبقي.

في تجربة (Puchner W, et al)[119] كانت قيم الضغط الشرياني الوسطي مضبوطة بشكل ممتاز طوال فترة الإجراء في مجموعة الريمي فنتانيل، عدا ارتفاع (15%) عند التنبيب ، ولم يحدث هبوط قيم الضغط الشرياني الوسطي دون (12±77).

في دراسة (Machata AM, et al)[126] كانت قيم الضغط الشرياني الإنقباضي، الوسطي، والإنبساطي مضبوطة، على الرغم من اختلاف الجرعات المطبقة في هذه التجربة.

لاحظ Cafiero وزملاؤه[127] ارتفاعاً في قيم الضغط الشرياني الوسطي أثناء التنبيب فقط، لكن بقيت القيم ضمن الطبيعي مشيرة لفعالية كل من الريمي فنتانيل والبروبوفول في ضبط الضغط، لقد ازداد متوسط الضغط الوسطي من قيمة(10±70) إلى قيمة(18±118) عند التنبيب. في حين اقتصر ارتفاع قيم الضغط فوق (30%) لدى مريض واحدفقط،ولقيمة (37%)، عندما سرب الريمي فنتانيل مع البروبوفول في دراسة (Neidhart G, et al)[128] . لم تحدث تبدلات هامة في قيم الضغط الشرياني عندما استخدم كل من الريمي فنتانيل والبروبوفول وحده في دراسة (Eftekharian HR, et al)[130] .

رابعاً – مناقشة قيم النبض:

تمت مقارنة النبض وفقاً لنوع التجربة(R و P)، حيث لم توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات النبض في الأزمنة الخمسة، وتراوحت قيم النبض في التجربة R ما بين (13.24±83.74) و (17.92±93.46) ضربة في الدقيقة، أما في التجربة P فكانت ما بين (13.13±82.94) و (19.26±87.76) ضربة/د ملاحظين ضبطاً ممتازاً للألم التالي للتنظير والتنبيب متمثلاً بقيم مضبوطة للنبض، مع أفضلية بسيطة لتجربة المجموعة P.

عند دراسة المخطط النقطي لقيم النبض نلاحظ في (النبض1)توزع أغلب المرضى ما بين قيمتي 60 و100 ضربة/د، مع وجود قيمة 55 لمريض من المجموعةP، إضافةً لوجود بضع قيم ما بين 100و118ضربة/د. في (النبض2) توزع أغلب المرضى كما في (النبض1)، ومثلها كان توزع المرضى في (النبض3) أيضاًمع وجود قيمة 54للنبض من المجموعة P، وقيمتين تزيدان عن 115 لمريضين من المجموعة R، مما يشير لضبط كل من الطريقتين لقيم النبض أكثره في المجموعة P. لقد كانت نتائج (النبض 4) مماثلة لسابقاتها، مع قيمة للنبض 40 في المجموعة P تم تدبيرها باستخدام الأتروبين، كما وجدت قيمة 150 في المجموعة R. ماثلت (النبض5) نتائج باقي الأزمنة مع وجود 3 قيم مابين 50و60 ضربة/د من المجموعة P.

مقارنةً مع نتائج دراسة (Lallo A, et al)[111] التي كانت فيها قيم النبض مضبوطة، كما لم تلاحظ أي حالة بطء نبض تقل عن 40 ضربة في الدقيقة، نجد تقارب في النتائج ما بين البحثين. ومثلها نتيجة بحث (Rai MR, et al)[118] من حيث دراسة النبض.

قاربت متوسطات قيم النبض ال80 في دراسة (Mingo OH, et al)[117] لتقارب نتائج البحث من حيث النبض. بينما تراوحت قيم النبض في دراسة (Puchner W, et al)[119] ما بين (10±61) و (14±74) ضربة/د لتظهر أيضاً ضبط استخدام الريمي فنتانيل لقيم النبض أثناء كامل الإجراء. وظهر هذا الضبط أيضاً في دراسة (Machata AM, et al)[126]. بينما خالف ذلك ما ورد في دراسة(Cafiero T, et al)[127] حيث ارتفعت قيم النبض أثناء التنبيب من (12±90) إلى (16±110). لم يتجاوز ارتفاع قيم النبض قيمة

(30%) في دراسة (Neidhart G, et al)[128]. لم تحدث تبدلات هامة في قيم النبض في مجموعات الدراسة (Eftekharian HR, et al)[130].

خامساً – مناقشة قيم الإشباع الأكسجيني:

إن تجنب استخدام البنزوديازبينات في الدراسة، أنقص من التداخل الدوائي ، وبالتالي أنقص حدوث تأثيرات جانبية كالتثبيط التنفسي. ونلاحظ بمقارنة قيم الإشباع الأكسجيني أن استخدام البروبوفول مع الريمي فنتانيل لم يزيد في حدوث التثبيط التنفسي،في الأزمنة الثلاث الأوائل للمراقبة، بينما حافظ وسطي قيم الإشباع الأكسجيني على قيم لم تنقص عن(91.82%) في المجموعة P وعن(94.06%) في المجموعة R في زمن التنبيب، ومن الجدير ذكره حدوث نقص أكسجة عابر لدى 7 مرضى من المجموعة P، و4 مرضى من المجموعة R، تزيد قيمة الإشباع فيها (70%) تحسن تلقائياً عند تنبيه المريض كلامياً أو بسبب التنظير، كما حدث تناقص في الإشباع لدى 3 مرضى من المجموعة P لقيم (60%–53) استدعى التهوية باستخدام القناع الوجهي لتتحسن القيم بالتزامن مع إنقاص الجرعة ومن ثم إتمام الإجراء. إذاً كانت قيم الإشباع الأكسجيني ضمن القيم المقبولة، وبأفضلية لمصلحة مجموعة الريمي فنتانيل، ودون أن تسبب وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسط spo2 وفقاً لنوع التجربة،في الأزمنة الأربعة حتى لحظة التنبيب وضمان تهوية المريض. وهو أيضاً ما أظهرته دراسة المخططات النقطية لقيم الإشباع الأكسجيني.

وبالمقارنة مع دراسة (Lallo A, et al)[116] كانت قيم الإشباع في المجموعتين متقاربة أيضاً وتزيد عن (95%) مع أفضلية بسيطة لمجموعة الريمي فنتانيل كما هي نتائج البحث.

كانت معدلات التنفس أثناء التركين في دراسة (Mingo O H, et al)[117] قد تراوحت ما بين 15 و 18 مرة في الدقيقة. وبالتالي المحافظة على التنفس العفوي كما في نتائج البحث، من حيث المحافظة على قيم إشباع طبيعية واستمرار للتنفس العفوي للمريض، لكن لابد من الإشارة لوجود ثلاثة حالات (12.5%) نقص فيها الإشباع الأكسجيني ما دون (94%) أدناها (78%).

حافظ مرضى دراسة (Rai MR, et al)[118] على التنفس العفوي طول الإجراء، وبقيت قيم الإشباع الأكسجيني أعلى من (94%)، لتماثل بذلك نتيجة البحث. كما أعطت نتائج دراسة (Puchner W, et al)[119] نفس الأمان لاستخدام الريمي فنتانيل أثناء التنفس العفوي حيث كانت قيم الإشباع طيلة فترة الإجراء أعلى من (92%). درس (Machata AM) وزملاؤه[126] استمرار التنفس العفوي أثناء الإجراء، حيث لم ينقص عدد حركات التنفس عن 8 حركات/د، كما لم ينخفض معدل الإشباع الأكسجيني عن (95%)، ولم يلاحظ تثبيطاً للتنفس لدى المرضى.

أعطت دراسة (Cafiero T, et al)[127] إثباتاً جديداً على سلامة استخدام الريمي فنتانيل أثناء التنفس العفوي عندما استخدم طريقة TCI بالمشاركة مع البروبوفول وبعد التحضير الميدازولام، حيث كانت الأكسجة كافية طوال فترة الإجراء(SPO2>94%)، دون حدوث حالات تثبط أو توقف تنفس. لم تحدث أي حالة نقص أكسجة أو فرط كربمية في دراسة (Neidhart G, et al)[128] .

في تأكيد حديث نشر في شهر كانون الثاني 2015 ، ضم 54 مريض،أثبت الريمي فنتانيل من جديد سلامة استخدامه أثناء التنفس العفوي، حيث كان الأفضل من حيث اختلاط التثبيط التنفسي مقارنةً مع البروبوفول وحده أو الكيتامين وحده (Eftekharian HR, et al)[130] . لقد حدث اضطراب في التهوية(تثبط للتنفس، توقف عابر للتنفس) لدى مريض واحد في مجموعة الريمي فنتانيل (5.6%) مقابل مريضين في مجموعة البروبوفول (11.1%).

سادساً – مناقشة علامات التركين: حددت عوامل التركين بأربعة أزمنة حتى لحظة التنبيب، ولوحظ تناقص علامة التركين تقريباً من8 وحتى 6.44 في المجموعة R، وحتى 4.74 في المجموعةP. لم تتواجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسط التركين وفقاً لنوع التجربة في الزمن 1، وإنما وجدت هذه الفروق في الأزمنة 2 و3 و4. وكانت هذه الفروق تشير لزيادة في عمق التركين في مجموعة البروبوفول عن المجموعة R. وكان لدراسة (Lallo A, et al)[116] نتائج مشابهة في زيادة علامات التركين في مجموعة البروبوفول عن مجموعة الريمي فنتانيل.

كانت علامات التركين متقاربة في مجموعتي الدراسة في دراسة (Rai MR, et al)[118]، مشيرة لقيمة ((9–6)8) في مجموعة الريمي فنتانيل، مقابل تركين أعمق قليلاً ((9–6)7) في مجموعة البروبوفول لتوافق نتيجة البحث في هذا المجال ، وتخالفه من حيث كون التركين أعمق في دراستنا لعدم استخدام التخدير الموضعي، فكان عمق التركين المطلوب من أجل التنبيب، أكثر.

كان التركين كافياً لدى مجموعتي الدراسة (Machata AM, et al)[126] التي استخدم فيها جرعتان مختلفتان للريمي فنتانيل، وكان التركين أعمق في مجموعة الجرعة الأعلى، مع بقائهم متعاونين أثناء الإجراء.

توزعت أغلب حالات التركين في دراسة (Neidhart G, et al)[128] ما بين جيدة وممتازة لتماثل نتائج البحث والدراسات المذكورة.

عند المقارنة بين مجموعة الريمي فنتانيل ومجموعة البروبوفول المسرب بتقنية TCI في دراسة (Zhanq X, et al)[129] جرعة التنبيب (التركيز) في مجموعة الريمي فنتانيل قريبة جداً من جرعة التركين المستخدمة، في حين كانت جرعة التنبيب في مجموعة البروبوفول تعادل ضعف جرعة التركين، وما يحمله ذلك من خطورة تثبط التنفس أثناء تسريب البروبوفول وحده، لكن نلاحظ كما بين البحث أن إضافة الريمي فنتانيل للبروبوفول ينقص من جرعة الأخير ويقلل من تأثيراته الجانبية كما لاحظنا في نتائج البحث.[125]

سابعاً – مناقشة علامات عدم الارتياح: خلال أزمنة المراقبة 1 و 2 و4 لم توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين تكرار فئات متغير عدم الارتياح وفقاً لنوع التجربة. في حين أنه عند دراسة هذا المتغير في الزمن 3 فقد لوحظ أن علامات الإرتياح رجحت، في إحدى مراحل التنظير، لصالح مجموعة البروبوفول مع الريمي فنتانيل بوجود فروق ذات دلالة إحصائية. لقد كان أغلب المرضى من المجموعتين في حال ارتياح، إلى عدم ارتياح معتدل (بعلامة 0–1) ، مماثلة بذلك نتائج دراسة (Rai MR, et al)[118] التي أعطت أفضلية بسيطة لمجموعة الريمي فنتانيل(0 مقابل 1 لمجموعة البروبوفول). أبدى (25%) و (40%) حسب الجرعة من المرضى عدم ارتياح بسيط عندما سرب لديهم الريمي فنتانيل بجرعتين مختلفتين في دراسة (Machata AM, et al)[126] . كان حدوث عدم

الارتياح أقل عندما استخدام الريمي فنتانيل مقارنة مع استخدام البروبوفول وحده: (5.6%) مقابل(22.2%) على التوالي (Eftekharian HR, et al)[130] .

ثامناً – مناقشة علامات التنظير: لقد تعرض أغلب مرضى الدراسة في المجموعتين وبنسبة زادت عن 52% من المرضى، لسعال عند الدخول إلى تحت المزمار دون أن تتطور لسعال مطول يزعج المريض، وتوزع ما تبقى من مرضى ما بين عدم ظهور أية علامة لإزعاج، وتكشير، تحريك الطرف باتجاه مصدر الألم، وسعال مطول، وقد تقاربت النسب ما بين مجموعتي الدراسة، فلم يوجد فروق ذات دلالة إحصائية بين تكرار فئات متغير التنظير وفقاً لنوع التجربة. لقد كان أكثرالمرضى ذوي العلامة 3 في مجموعتي الدراسة. مقارنةً مع دراسة (Rai MR, et al)[118] ، كانت النتائج لصالح مجموعة الريمي فنتانيل مع صعوبة أقل في التنظير (علامة 1) مقابل (علامة 3) لمجموعة البروبوفول. تحمل المرضى التنظير بشكل جيد في دراسة(Vennila R,et al)[122] .

تاسعاً – مناقشة علامات التنبيب: كانت علامات التنبيب في نسبتها الأكثر (49%) لصالح علامة السعال عند دخول الرغامى (العلامة 4) في مجموعتي الدراسة مشيرة إلى تقبل جيد للأنبوب الرغامي، لهدوء المريض مباشرة بعد إتمام التنبيب. توزع باقي المرضى ضمن علامات التنبيب الأخرى لتكون نسبة السعال المطول حتى تنويم المريض بنسبة (17%)، وعدم حدوث ارتكاس أو حدوث تكشير بنسبة(16%). لم يكن لأحد مجموعتي الدراسة أفضلية على الأخرى في علامات التنبيب، حيث لم توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين تكرار فئات متغير التنبيب وفقاً لنوع التجربة.

لقد حدث السعال أثناء وضع الأنبوب الرغامي لدى (54%)من المرضى وحدث التكشير لدى (25%) منهم في دراسة(Mingo OH,et al)[117] في حين كان لعلامات التنبيب في تجربة (Rai MR, et al)[118] أفضلية عنها في تجربتنا حيث كانت 3 من أجل مجموعة البروبوفول، و 1 من أجل مجموعة الريمي فنتانيل، ويعزى ذلك لاستخدام الليدوكائين كمشارك لهذا الإجراء، بغض النظر عن سلبياته واختلاطاته التي تتضمن تشنج الحنجرة وتشنج القصبات (زيادة مقوية العضلات وانسداد الطريق الهوائي)[120,121].

أغلب مرضى دراسة (Puchner W, et al)[119] كانوا من المجموعة التي لم يحدث فيها سعال، ثم الغالبية التالية لمجموعة السعال الخفيف، في حين أن أغلب مجموعة المرضى في دراستنا كانوا من مجموعة السعال التالي للتنبيب دون السعال المطول، ليفسر استخدام الليدوكائين بالحقن أثناء التنظير نتائج المقارنة. علماً أن السعال التالي للتنبيب كان ضمن المقبول مقارنة مع خطورة تثبط المريض أو اختلاطات استخدام الليدوكائين. بينما حدث سعال معتدل أثناء إدخال الأنبوب لدى 15 من أصل 16 مريض في دراسة(Venilla R, et al)[122] ، ولم يحدث توضيع على الأنبوب الرغامي أثناء مروره.

حدث السعال في دراسة (Machata AM, et al)[126] لدى نسبة (60-72%) من المرضى حسب الجرعة لدى استخدام الريمي فنتانيل، ونسبة (50-65% من المرضى) أبدوا تحريكاً للطرف أثناء الإجراء بنسبة أعلى من نتائج البحث . كما رافق السعال دخول الأنبوب الرغامي لدى (60%) من المرضى في دراسة (Cafiero T, et al)[127] . في حين حدث السعال في تجربة (Neidhart G, et al)[128] لدى (12.5%) من المرضى، بنسبة أقل من نتائج البحث.

بحسب دراسة (Zhanq x, et al)[129] كانت فتحة الحبلين الصوتيين في مجموعة الريمي فنتانيل أفضل منها في مجموعة البروبوفول الذي استخدم وحده وبجرعة مقاربة لضعف جرعة التركين،في حين احتاج التنبيب في مجموعة الريمي فنتانيل لنفس جرعة التركين. هنا توافق الدراسة نتائج البحث في تهيئة الريمي فنتانيل للحبلين الصوتيين من أجل إجراء التنبيب.

أعطى استخدام الريمي فنتانيل علامات تنبيب ممتازة تفوقت عل استخدام البروبوفول وحده (Eftekharian HR, et al)[130] .

عاشراً – مناقشة علامات ما بعد التنبيب: إن نسبة (47%) من المرضى هي نسبة جيدة لمرضى كانوا بحالة من التعاون والاستجابة للسؤال بالإشارة بعد التنبيب (العلامة 1)، لكن كانت نسبة 34% من المرضى غير المرتاحين للإجراء أثناء التنظير والتنبيب (العلامة 2) نسبة هامة أيضاً تؤخذ بعين الإعتبار.لقد كان (19%) من المرضى بحالة نوم تقريباً لم تمكنهم من الإستجابة للسؤال، إلا إن نسب المرضى ضمن علامات

مابعد التنبيب كانت متقاربة، ولم توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين تكرار فئات متغير بعد التنبيب وفقاً لنوع التجربة. مع أفضلية للمجموعة R التي كان فيها نسبة المرضى المتعاونين أكبر،تلاحظ بشكل أوضح عند دمج مجموعة غير المتعاونين مع المرضى النائمين ، شابهت نتائج تجربة (Rai MR, et al)[118] نتائج البحث، حيث كان لأغلب المرضى علامات تنبيب (2–1) وأعطى جميع المرضى في مجموعة الريمي فنتانيل علامة (1) التي تشير للتعاون التام بعد التنبيب .

أحد عشر – مناقشة حدوث التذكر: نلاحظ من مقارنة تكرارات فئات التذكر أنه توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين تكرار فئات التذكر وفقاً لنوع التجربة، حيث سبب استخدام البروبوفول مضافاً للريمي فنتانيل من أجل التركين، نساوةً بنسبة (46%) وهي ميزة حققها استخدام الريمي فنتانيل وحده بنسبة (10%) فقط.

التذكر في دراسة (Lallo A, et al)[116] حقق استخدام البروبوفول وحده نساوة لدى (50%) من المرضى، واستخدام الريمي فنتانيل وحده حقق نساوة بنسبة (5%) فقط بما يقارب نتائج هذا البحث. بينما في دراسة (Mingo OH, et al)[117] حقق استخدام الريمي فنتانيل وحده نساوة بنسبة (44%) عند استجواب 18 مريض من أصل 24. أما في دراسة(Rai MR, et al)[118] فقد حدثت النساوة عند استخدام الريمي فنتانيل بنسبة تراوحت من (36%–0) حسب مراحل التنظير بينما تفوقت نسبة النساوة بشكل واضح لدى مجموعة البروبوفول مماثلةً بذلك ما توصل إليه البحث. نسبة التذكر في دراسة (Puchner W, et al)[119] كانت مرتفعة في مراحل الإجراء، لكن أبدى (16%) فقط تذكر لمرحلة التنبيب، وذلك في مجموعة الريمي فنتانيل. في دراسة (vennila R, et al)[122] أبدى (50%) من المرضى الذين تعرضوا للتركين بالريمي فنتانيل وحده، تذكراً لجميع مراحل الإجراء. في حين (20%) من المرضى لايتذكرون أياً من المراحل بما يقارب نتائج البحث.

بالرغم من اختلاف جرعة الريمي فنتانيل، تذكر أغلب المرضى مراحل الإجراء في دراسة (Machata AM, et al)[126] إلا أن نسبة التذكر كانت أعلى في مجموعة الجرعة الأقل، مشيرة لإمكانية زيادة الجرعة طالما أن العلامات الحيوية مضبوطة كما سبق ذكره.

عندما استخدم Cafiero T وزملاؤه[127] الريمي فنتانيل مع البروبوفول،كانت نسبة النساوة(85%)، مع ذاكرة بسيطة لدى(10%). لتشابه بذلك دراسة (Neidhart G, et al)[128] حيث حدثت النساوة بنسبة (92.5%). ومثل كل الدراسات السابقة تذكر نسبة هامة من المرضى في دراسة (Zhanq X, et al)[129] مراحل الإجراء عند استخدام الريمي فنتانيل مع التخدير الناحي بالليدوكائين.

إثناعشر – مناقشة علامات الرضا: عند مشاهدة المرضى وبعد مضي 24 ساعة على الإجراء، اختلف تقييم المرضى لهذا الإجراء، حيث أن قلة من المرضى المستجيبين في مرحلة ما بعد التنبيب أعطوا علامة ضعيف، كما أن عدد من المرضى الذين كان لديهم سعال مطول بعد التنبيب أعطوا علامة جيد أو ممتاز وذلك تبعاً للحالة النفسية للمريض وخلفيته الثقافية ومدى قدرته على التعاون أثناء الإجراء . ولدى دراسة النسب نلاحظ أن نسبة (54%) من المرضى قد أعطوا علامة ممتاز في مجموعة P، مقابل (14%) في المجموعة R، ويمككنا الربط مع نتيجة علامات التذكر لنجد أن للنساوة دورها في تقييم المرضى لتحملهم لهذا الإجراء.بينما أعطى (42%) من المرضى في المجموعة Rعلامة جيد(2) مقابل (30%)من مرضى المجموعة P إذاً كانت علامات الرضا لصالح مجموعة البروبوفول مضافاً للريمي فنتانيل أيضاً.

أبدى (67%) من المرضى ارتياحاً للإجراء بعد استجواب المرضى بعد الجراحة في تجربة (Mingo OH, et al)[117] ، كما أبدى (95%) منهم رضاهم عن إعادة الإجراء مرة ثانية في حال اقتضت الضرورة. أما في تجربة (Rai MR, et al)[118] فقد تماثلت علامات الرضا لدى المجموعتين على الرغم من التذكر ليكون الرضا جيد لدى أغلب المرضى.

أبدى أغلب مرضى دراسة (Puchner W, et al)[119] ارتياحاً أثناء مراحل الإجراء في مجموعة الريمي فنتانيل. بينما كان جميع المرضى في دراسة (Cafiero T, et al)[127] راضين تماماً عن الإجراء.

بالمقارنة مع البروبوفول وحده حقق استخدام الريمي فنتانيل علامات رضا أفضل (Eftekharian HR, et al)[130] .

ثلاثة عشر – مناقشة TCI: يصل تركيز الريمي فنتانيل ، بوجود البروبوفول لمستويات أعلى في ال15 دقيقة الأوائل من التسريب مقارنةً مع تسريبه وحده [123] . يحدث هذا تالياً لنقص الحجم المركزي للتوزع، والإطراح البدئي للريمي فنتانيل، في حين لا تتأثر معدلات الإستمرارية وزمن الصحو[124] . وهذا ما يفسر نقص جرعة الريمي فنتانيل عند استخدامه مع البروبوفول في التجربة P، وهو ما أكدته دراسة (Moerman AT, et al)[125] التي أظهرت أهمية مشاركة الريمي فنتانيل والبروبوفول، وإنقاص استخدام الريمي فنتانيل عن طريق TCI لجرعة البروبوفول والحدوث الأقل لتوقف وتثبط التنفس. لقد كانت الفروقات ذات الدلالة الإحصائية لصالح التجربة R. وحددت الدراسة التركيز الهدف النهائي ($TCI=6.46\pm1.417 ng.ml^{-1}$) تقريباً في التجربة P، والتركيز الهدف النهائي($TCI=8.12\pm1.38 ng.ml^{-1}$) تقريباً لدى استخدام الريمي فنتانيل وحده. وهو يماثل ما توصلت إليه دراسة (Vennila R, et al)[122] التي درست عشرين مريض بمتوسط وزن (76.2±15.6) و متوسط طول (175.1±8.3) ليكون وسطي التركيز الهدف للريمي فنتانيل اللازم للتنبيب مساوياً ($TCI\ Ce= 8.06\pm3.52 ng.ml^{-1}$) من أجل التنبيب. هنا يجب ملاحظة اختلاف الأوزان بين هذه الدراسة وأوزان مرضى البحث، إلا أنه يجب تحديد الجرعة استناداً للوزن المثالي عند استخدام كل من الريمي فنتانيل والبروبوفول كما سبق ذكره في الدراسة النظرية. لن تكون نتائج مقارنة قيم التراكيز الهدف عادلة، في الدراسات التي طبقت التخدير الناحي للجهاز التنفسي العلوي باستخدام الليدوكائين ، مثل دراسة (Lallo A, et al)[116] حيث كانت قيم TCI أقل في مجموعتي التجربة، ما يهمنا مجموعة الريمي فنتانيل، حيث كانت ($TCI=2.4\pm0.8\ ng.ml^{-1}$) مع قيم (BMI=24±5)، مقابل قيم (BMI=42.19±6.44) في مجموعة الريمي فنتانيل وحده في هذه الدراسة، مما يوحي تبعاً لذلك بعدم إمكانية الإعتماد على الوزن المثالي بشكل دقيق لتحديد القيمة الهدف. لذلك سأقتصر في المقارنة على الدراسات التي لم تستخدم طرقاً داعمة للريمي فنتانيل والبروبوفول.

أربعة عشر – مناقشة وسطي جرعة الريمي فنتانيل الكلية: وتبعاً للتفسير الوارد في المناقشة (ثلاثة عشر)، فقد كان وسطي جرعة الريمي فنتانيل في التجربة R مساوياً ل(71.202 ±230.74)ميكروغرام تقريباً، وكان في التجربة P مساوياً ل (61.096

± 171.58) ميكروغرام تقريباً. كما بينا في البند ثلاثة عشر حول الجرعة، فقد كانت الجرعة الكلية للريمي فنتانيل في دراسة (Lallo A, et al)[116] أقل منها في هذا البحث، وكانت مساوية ل (27±77) مكغ، مقاربة الجرعة التي استخدمها (Cafiero T, et al)[127](74±13)

خمسة عشر – مناقشة وسطي جرعة البروبوفول الكلية: كان متوسط جرعة البروبوفول في المجموعة P مساوياً ل (30.201 ± 89.96) ميلي غرامً . وللاستئناس، يمكن المقارنة مع دراسة (Lallo A, et al)[116] فقد كانت الجرعة النهائية لاستخدام البروبوفول وحده بقيمة (55±142) ميلي غرام. وبالمقارنة مع دراسة (Cafiero T,et al)[127] فكانت(26±131) لتعدل انخفاض جرعة الريمي فنتانيل المستخدمة.

ستة عشر – مناقشة حدوث الغثيان: كان حدوث الغثيان متعادلاً في التجربتين، فلم تظهر إلا حالة غثيان واحدة في كل من التجربتين. وللمقارنة لم يعاني أي مريض من الغثيان في دراسة (Lallo A, et al)[116].

الجدول (5,1) الدراسات المقارنة

الدراسة المقارنة	وجود مشاركات	الزمن	حالات الفشل	الضغط الشرياني والنبض	Spo2	التركيز	عدم الارتياح	التنظير	التنبيب	مابعد التنبيب	التذكر	الرضا	الجرعة TCI
Lallo A, et al (Anesth Analg. 2009)	هيدروكسيزين فموي، تخدير موضعي	موافق للبحث	موافقة للبحث	موافقة للبحث	موافقة للبحث	مقاربة للبحث					موافقة للبحث		مخالفة للبحث
Mingo O H, et al (Anaesthesia. 2008)	فقط قطرة أنفية لتخدير المخاطية	موافق للبحث	موافقة للبحث	موافقة للبحث	موافقة للبحث				موافقة للبحث		مقاربة للبحث	موافقة للبحث	
Rai MR, et al (BJA. 2008)	ميدازولام+ تخدير موضعي		موافقة للبحث	موافقة للبحث	موافقة للبحث	مخالفة للبحث	قاربت البحث	مقاربة للبحث	مخالفة للبحث	موافقة للبحث	موافقة للبحث	مقاربة للبحث	

Puchner W et al (Acta Anaesthesiol Scand. 2002)	ميدازولام + تخدير موضعي	أقل زمناً	لا يوجد فيR	موافقة للبحث	موافقة للبحث			مخالفة للبحث	موافقة للبحث	مقارنة للبحث	
Vennila R, et al (Anaesthesia. 2011)	تخدير مخاطية الأنف وجوف الفم	مقارب للبحث					موافقة للبحث	موافقة للبحث	موافقة للبحث		موافقة للبحث
Machata AM, et al (Anesth Analq. 2003)	ميدازولام+ تخدير موضعي	مقارب للبحث	موافقة للبحث	موافقة للبحث	موافقة للبحث	موافقة للبحث	موافقة للبحث		موافقة للبحث		
Cafiero T, et al (Eur J Anaesthesiol. 2008)	ميدازولام+تخدير موضعي	أقل زمناً	لا توجد	مخالفة تثبيب فقط	موافقة للبحث				مقارنة للبحث	موافقة للبحث	موافقة للبحث
Neidhart, et al (Anaesthesist . 2001)	تخدير موضعي		لا توجد	موافقة للبحث	موافقة للبحث	موافقة للبحث			مقارنة للبحث	موافقة للبحث	
Zhanq X, et al (Int J Pharmacol Ther.2012)	تخدير موضعي				موافقة للبحث				موافقة للبحث	موافقة للبحث	
Eftekharian HR, et al (J Craniofac Surq. 2015)	ميدازولام+ فنتانيل+ تخدير موضعي			موافقة للبحث	موافقة للبحث	موافقة للبحث			موافقة للبحث	موافقة للبحث	موافقة للبحث

الإستنتاج Conclusion:

إن استخدام الريمي فنتانيل (المجموعة R) بالتسريب بتقنية TCI أثناء التنفس العفوي آمن، وذلك خلال إجراء التنظير والتنبيب الفموي بالمنظار الليفي المرن لدى المرضى المحضرين لإجراء عمليات البدانة. لقد زاد في أمان استخدامه في هذه الدراسة عدم استخدام مثبطات إضافية للجهازين التنفسي والقلبي الوعائي كالميدازولام، وعدم إضافة محاليل الليدوكائين والبخاخ أثناء الإجراء لتأثيراتها الجانبية وأشيعها تشنج الحنجرة والقصبات. وفي مجموعة المقارنة (المجموعة P)، كان لإضافة البروبوفول كمشاركة مع الريمي فنتانيل قد زادت في أهمية حدوث النساوة بعد العمل الجراحي، ورضا المرضى عن الإجراء (من جيد إلى ممتاز في النسبة الأعلى من المرضى)، دون أن يتسبب في حدوث حالات حرجة تالية لنقص أكسجة أو هبوط الضغط الشرياني لقيم حرجة، ودون أن يتسبب في حدوث بطء نبض لقيم تنقص وسطياً عن 50 ضربة/د.

لقد أكدت النتائج ما يلي:

1. كانت حالات الفشل متعادلة في مجموعتي الدراسة (R و P) وهي واحدة في كل منها.
2. الزمن متعادل في مجموعتي الدراسة.
3. لم توجد فروقات هامة في قيم الضغط الإنقباضي والإنبساطي وقيم النبض ، التي كانت مضبوطة طيلة فترة الإجراء، ما بين المجموعتين.
4. أثبتت مجموعتي الدراسة استمرار التنفس العفوي أثناء الإجراء، وقيم إشباع بالأكسجين تزيد في وسطي القيم عن (91.82%) في P و(94.06%) في R.
5. كانت علامات التركين أعلى في مجموعة الريمي فنتانيل، مشيرة للحاجة الأقل من الجرعات الدوائية للوصول لمستوى التركين الكافي للتنبيب في مجموعة الريمي فنتانيل. لذلك قد يكون استخدام الريمي فنتانيل وحده أكثر أماناً أثناء التنظير والتنبيب بالمنظار الليفي المرن.
6. أبدى أغلب مرضى المجموعتين ارتياحاً إلى عدم ارتياح معتدل أثناء الإجراء، مع أفضلية بسيطة للمجموعة (P) في زمن التنظير.

7. لم يلاحظ أفضلية لأحدى المجموعتين على الأخرى في علامات التنظير أو التنبيب، وإنما سعال أثناء الدخول ما تحت الحبلين الصوتيين، دون أن يتطور لسعال دائم .
8. كانت نسبة (47%) من المرضى في المجموعتين متعاونين ومستجيبين للأوامر مباشرة بعد التنبيب، كانت الأفضلية في تعاون المرضى للمجموعة R.
9. أحدثت المجموعة (R) نساوة في (10%) من المرضى، في حين كانت هذه النسبة (46%) من المرضى في المجموعة P.
10. (54%) من مرضى المجموعة (P) أعطوا علامة ممتاز، في حين (42%) من مرضى المجموعة (R) أعطوا علامة جيد للإجراء.
11. عند اتباع طريقة المجموعة (R) كانت قيمةTCI النهائية (8.12±1.38) نانوغرام/مل، وعند اتباع طريقة المجموعة (P) كانت قيمة TCI النهائية (6.46±1.417) نانوغرام/مل مع البروبوفول (TCI=3) مكغ/مل.

بالنتيجة تعطي كل من الطريقتين خياراً جيداً لطبيب التخدير من أجل التركين أثناء التنظير والتنبيب بالمنظار الليفي المرن لدى المرضى المحضرين لإجراء عمليات البدانة عندما يؤخذ الوزن المثالي للمرضى بعين الإعتبار، مع أرجحية للأمان أثناء استخدام الريمي فنتانيل وحده، وأرجحية لراحة المريض ورضاه في مجموعة مشاركة البروبوفول للريمي فنتانيل أثناء التركين.

لقد حقق التركين باستخدام الريمي فنتانيل والبروبوفول، كأدوية سريعة المعايرة ، أماناً لم توفره الطرق الأخرى في التركين أو طرق التخدير الموضعي أو الناحي(تخضيب الأعصاب). كما حقق استخدام هذه الأدوية كفايةً جيدة في راحة المريض ونسيانه لمراحل الإجراء التي لا تخلو من شدة على المريض، في نسبة جيدة من المرضى، خاصةً في مجموعة البروبوفول.

التوصيات والمقترحات Recommendations and Proposals :

إن حق المريض في تخدير آمن ومرضي هو هدف، لذلك من الضروري اتباع الأسلوب الأنسب للمريض في كل حالة على حدة، وقد قدم هذا البحث طريقتين للتركين يمكن تطويرهما بما يحقق ذلك الهدف، ونتيجة لهذه الدراسة لابد من الإشارة لما يلي:

- يُستخدم الريمي فنتانيل بأمان بالتسريب بمضخة TCI لدى مرضى البدانة الذين يحتاجون للتركين أثناء التنبيب بالمنظار الليفي المرن.
- تحقق مشاركة الريمي فنتانيل والبروبوفول رضى أكثر لدى المرضى، ونساوة تالية للإجراء عندما تقارن مع استخدام الريمي فنتانيل وحده، وذلك أثناء تركين مرضى البدانة من أجل التنبيب بالمنظار الليفي المرن.
- يستدعي التركين بمشاركة الريمي فنتانيل والبروبوفول الحذر أكثر مقارنةً مع استخدام الريمي فنتانيل وحده أثناء تنبيب مرضى البدانة بالمنظار الليفي المرن، وذلك عن طريق مراقبات الضغط، النبض والإشباع بالأكسجين.

References

1. Martin LD, Mhyre JM, Shanks AM, et al. 3,423 emergency tracheal intubation at a university hospital: airway outcomes and complication. Anesthesiology. 2011; 114(1):42.
2. Juvin P, Lavaut E, Dupont H, et al. Difficult tracheal intubation is more common in obese than in lean patients. Anesth Analg. 2003;97(2):595-600.
3. Gonzalez H, Minville V, Delanoue K, et al. The importance of increased neck circumference to intubation difficulties in obese patients. Anesth Analg. 2008; 106(4):1132-1136.
4. Jense HG, Dubin SA, Silverstein PI,et al. Effect of obesity on safe duration of apnea in anesthetized humans. Anesth Analg. 1991;72(1):89-93.
5. Pelosi P, Croci M,Ravagnan I, et al. Respiratory system mechanics in sedated, paralyzed, morbidly obese patients. J Appl Physiol. 1997; 82(3): 811-818.
6. Hagberg CA, Vogt-Harenkamp C, Kamal J. A retrospective analysis of airway management in obese patient at a teaching institution. J Clin Anesth.2009; 21(5): 348-351.
7. Moerman AT, Herreqods LL, De Vos MM, et al. Manual versus target-controlled infusion remifentanil administration in spontaneously breathing patients. Anesth Analg. 2009; 108(3): 828-834.
8. Calder I, Pearce A. Anatomy.Core topics in airway management. Cambridge University Press. 2005: 1-8.
9. Benumof JL.Defintion and incidence of difficult airway. In: Benumof JL. Editor. Airway management: Principales and practice. St Louis Mosby .1996: 121-125(Ch6).
10. Gupta S, Sharma KR, Jain D. Airway assessment: predictors of difficult airway. Indian J.Anaesth. 2005; 49(4):257-262.
11. Mallampati SR, Gatt SP, Gugino LD, et al. A clinical sign to predict difficult intubation; A prospective study. Can Anaesth Soc J. 1985; 32:439-434.
12. Samsoon GLT. Clinical assessment of airway. Anesthesiol CIN America. 1995; 13(2): 301-306.
13. Banister FB, Mc Beth RG. Direct laryngoscopy and tracheal intubation. Lancet. 1964; 2: 651.

14. Bellhouse CP, Dove C. Criteria for estimating likelihood of difficulty of endotracheal intubation with the Macintosh laryngoscope. Anaesth intensive care. 1988; 16:329.
15. Patil VU, Stehling LC, Zauder HL. Predicting the difficulty of intubation utilizing an intubation guide. Anaesthesiology. 1983; 10: 32.
16. Savva D. Prediction of difficult tracheal intubation. Br J Anaesth. 1994; 73: 149-153.
17. Chou HC, Wu TL. Mandibulohyoid distance in difficult laryngoscopy. Br J Anaesth. 1993; 71: 335-339.
18. Wilson ME, Spiegelhalter D, Robertson JA, et al. Predicting difficult intubation. Br J Anaesth. 1988; 61: 211-216.
19. Arne J, Descoins P, Bresard D, et al. A new clinical score to predict difficult intubation. Br J Anaesth. 1993; 70(suppl): A1.
20. Murphy MF, Walls RM. The difficult and failed airway. In: Manual of emergency airway management. Chicago: Lipincott. Williams and Wilkins. 2000: 31-39.
21. Reed MJ, Dunn MJG, McKeown DW. Can an airway assessment score predict difficulty at intubation in the emergency department? Emerg Med J. 2005; 22: 99-102.
22. Cormack RS, Lehane J. Difficult tracheal intubation in obstetrics. Anaesthesia. 1984; 39:1105-1111.
23. Londy F, Norton ML. Radioloic techniques for evaluation and management of the difficult airway. In ; Norton ML, Brown ACD, ed; Atlas of the difficult airway. St. Louis; Mosby Yearbook Inc. 1991; 55-66.
24. Samra SK, Schork MA, Guinto FC. A study of radiologic imaging techniques and airway grading to predict a difficult endotracheal intubation. J Cin Anesth. 1995; 7: 373-379.
25. White A, Kander PL. Anatomical Factors in direct laryngoscopy. Br J Anaesth. 1975; 47: 468-473.
26. Reissell E, Orko R, Maunuksela EL, et al. Predictability of difficult laryngoscopy in patients with long term diabetes mellitus. Anaesthesia. 1990; 45: 1024-1027.
27. Nadal JLY, Fernandez BA, Ecsobar, et al. Palm print as a sensitive predictor of difficult laryngoscopy in diabetics. Acta Anaesthesiol Scand. 1998; 42: 199-203.

28. Mclennan S, Yue D, Marsh M, et al. The prevention and reversibility of tissue non-enzymatic glycosylation in diabetes. Diabet Med.1986; 3: 141-146.
29. Jeffrey L, Carin A, Robert A,et al. Practice guidelines for management of the difficult airway. Anesthiology. 2013; 118(2): 251-270.
30. Cohn Al, Zornow MH: Awake endotracheal intubation in patients with cervical spine disease: A comparison of the Bullard laryngoscope and the fibroptic bronchoscope. Anesth Analg. 1995; 81(6): 1283-1286.
31. Sidhu VS, Whitehead EM,Ainsworth QP, et al. A technique of awake fibroptic intubation. Experience in patients with cervical spine disease. Anaesthesia. 1993; 48(10): 910-913.
32. Bair A, Filbin M, Kulkarni R, et al. The failed intubation attempt in the emergency department: analysis of prevalence, rescue techniques, and personnel. J Emerg Med. 2002; 23(2): 131-141.
33. Assia T, Matsumoto H, Shingu K. Awake tracheal intubation through the intubating laryngeal mask. Can J Aneaesth.1999; 46(2): 182-184.
34. Aziz MF, Healy D, Kheterpal S, et al. Routine clinical practice effectiveness of the Glidescope in difficult airway management: An analysis of 2,004 Glidescope intubations, complications, and failures from two institutions. Anesthesiology. 2011; 114(1) :34-41.
35. Vincent RD Jr, Wimberly MP, Brockwell RC,et al. Soft palate perforation during orotracheal intubation facilitated by the Glidescope videolaryngoscope. J Clin Anesth. 2007; 43: 1081-1083.
36. Rao TL, Mathru M, Gorski DW, et al. Experience with a new intubation guide for difficult tracheal intubation. Crit Care Med. 1982; 10(12): 882-883.
37. MacQuarrie K, Hung OR, Law JA. Tracheal intubation using Bullard Laryngoscope for patients with a simulated difficult airway. Can J Anaesth. 1999; 46:760-765.
38. De Lima LG, Bishop MJ. Lung laceration after tracheal extubation over a plastic tube changer. Anesth Analg. 1991; 73(3): 350-351.
39. Fetterman D, Dubovoy A, Reay M. Unforeseen esophageal misplacement of airway exchange catheter leading to gastric perforation. Anesthesiology. 2006; 104(5): 1111-1112.

40. Augoustides JG, Groff BE,Mann DG, et al. Difficult airway management after carotid endarterectomy: Utility and limitations of the laryngeal mask airway. J Clin Anesth. 2007; 19(3): 218-221.
41. Kidani DC, Shah NK. The use of a laryngeal mask airway after a prolonged suspension laryngoscopy to preserve a vocal cord fat graft. Anesth Analg. 2007; 105(6): 1753-1754.
42. Mizushima A, Wardall GJ, Simpson DL. The laryngeal mask airway in infants. Anaesthesia. 1992; 47(10): 849-851.
43. Rowbottom SJ, Simpson DL, Grubb D. The laryngeal mask airway in children. A fibreoptic assessment of positioning. Anaesthesia. 1991; 46(6): 489-491.
44. Parmet JL, Colonna-Rmano P, Horrow JC, et al. The laryngeal mask airway reliably provides rescue ventilation in case of unanticipated difficult tracheal intubation along with difficult mask ventilation. Anesth Analg. 1998; 87(3): 661-665.
45. Allen JG, Flower EA. The brain laryngeal mask. An alternative to difficult intubation. Br Dent J. 1990; 168(5): 202-204.
46. Nagai K, Sakuramoto C, Goto F. Unilateral hypoglossal nerve paralysis following the use of the laryngeal mask airway.Anaesthesia. 1994; 49(7): 603-604.
47. Frappier J, Guenoun T, Journois D, et al. Airway management using the intubating laryngeal mask airway for the morbidly obese patient. Anesth Analg. 2003; 96(5): 1510-1515.
48. Shung J, Avidan MS, Ing R, et al. Awake intubation of the difficult airway with the intubating laryngeal mask airway. Anaesthesia. 1998; 53(7): 645-649.
49. Nakazawa K, Tanaka N, Ishikawa S, et al. Using the intubating laryngeal mask airway (LMA-Fastrach) for blind endotracheal intubation in patients undergoing cervical spine operation. Anesth Analg. 1999; 89(5): 1319-1321.
50. Gabbott DA. Laryngoscopy using the McCoy laryngoscope after application of a cervical collar. Anaesthesia. 1996; 51(9): 812-814.
51. Blanco G, Melman E, Cuairan V, et al. Fibreoptic nasal intubation in children with anticipated and unanticipated difficult intubation. Paediatr Anaesth. 2001; 11(1): 49-53.
52. Takenaka I, Aoyama K, Kadoya T, et al. Fibreoptic assessment of laryngeal aperture in patients with difficult laryngoscopy. 1999; 46:226-31.

53. Watts AD, Gelb AW, Bach DB, et al. Comparison of the Bullard and Macintosh laryngoscopes for endotracheal intubation of patients with a potential cervical spine injury. Anesthesiology. 1997; 87: 1335-1342.
54. Weis FR, Hatton MN. Intubation by use of the light wand: Experience in 253 patients. J Oral Maxillofac Surg. 1989; 47: 577-80
55. Murphy P. A fibre-optic endoscope used for nasal intubation. Anaesthesia. 1967; 22:489-491.
56. Stiles CM, Stiles QR, Denson JS. A flexible fiberoptic laryngoscope. JAMA. 1972;221:1246-1247.
57. American Society of Anesthesiologists Task Force on the Difficult Airway. Practice guidelines for management of the difficult airway. Anesthesiology. 1993; 597-602.
58. Baraka A. Tracheal tube cuff inflation as an aid to blind nasotracheal intubation in a patient with cervical spine injury. Br J Anaesth. 1993;71:772-773.
59. Van Elstraete AC, Mamie JC, Mehdaoui H. Nasotracheal intubation in patients with immobilized cervical spine: a comparison of tracheal tube cuff inflation and fiberoptic bronchoscopy. Anesth Analg. 1998; 87: 400-402.
60. Marks JD, Bainton CR. Practical aspects of fiberoptic laryngobronchoscopy. Int Anesthesiol Clin. 1994; 32: 31-46.
61. Bainton CR. Models to facilitate the learning of fiberoptic technique. Int Anesthesiol Clin. 1994; 32: 47-55.
62. Hershey MD, Hannenberg AA. Gastric distention and rupture from oxygen insufflation during fiberoptic intubation. Anesthesiology. 1996;85:1479-1480.
63. Stackhouse R, Marks JD, Bainton CR. Performing fiberoptic endotracheal intubation : olinical aspects. Int Anesthesiol Clin. 1994; 32: 57-73.
64. Ovassapian A, Wheeler M. Fiberoptic endoscopy-aidedtechniques. In: Benumof J. editor. Airway management: principles and practice. St. Louis: Mosby-year Book; 1996. 282-319.
65. Ovassapian A. Fiberoptic tracheal intubation.In: Fiberoptic airway endoscopy in anesthesia and critical care. New York: Raven Press; 1990. P.57-79.
66. Barnett G,Hawks R, Resnick R. Cocaine pharmacokinetics in humans. J Ethnopharmacol.1981; 3: 363-366.

67. Vongpatanasin W, Lange RA, Hillis LD. Comparison of cocaine-induced vasoconstriction of left and right coronary arterial systems. Am J Cardiol. 1997; 492-493.
68. Agerton T,et al. Transmission of a highly drug-resistant strain (strain W) of Mycobacterium tuberculosis: community outbreak and nosocomial transmission via a contaminated bronchoscope. JAMA. 1997; 337: 237-240.
69. Michele TM, Cronin WA, Graham NM. Transmission of Mycobacterium tuberculosis by a fiberoptic bronchoscope. JAMA. 1997. 278: 1093-1095.
70. Hughes SC, et al. Recommendations for infection control for the practice of anesthesia. ASA.1998.
71. Rutala WA. APIC guidline for selection and use of disinfectants. Am J Infect Control. 1996; 24: 313-342.
72. Schouten R, Rijs CS, et al. A multicenter, randomized efficacy study of the EndoBarrier Gastrointestinal Liner for presurgical weight loss prior to bariatric surgery. Ann Surg. 2010; 251(2): 236-43.
73. Stanczyk M, Martindale C, Deveney C. Bariatric surgery overview. Feldman E B, Dwyer J. Handbook of nutrition and food. Boca Raton, FL: CRC Press.2007:915-926.
74. Budde AO, Desciak M, Reddy V,et al. The prediction of difficult intubation in obese patients using mirror indirect laryngoscopy: A prospective pilot study. J Anaesthesiol Clin Pharmacol. 2013 Apr,29(2): 183-186.
75. Juvin P, Lavaut E, Dupont H, et al. Difficult tracheal intubation is more common in obese than in lean patients. Anesth Analg. 2003; 97(2):595-600.
76. Sheff SR, May MC, Carlisle SE, et al. Predictors of intubation in the bariatric patient: dose preoperative body mass index matter?. Surg Obes Relat Dis. 2013 May; 9(3): 344-349.
77. Brodsky JB, Lemmens HJM, Brock-Utne JG, et al. Morbid obesity and tracheal intubation, Anesth Analg. 2002; 94(3): 732-736.
78. Lundstrom LH, Moller AM, Rosenstock C, et al. High body mass index is a weak predictor for difficult and failed tracheal intubation: a cohort study of 91,332 consecutive patients scheduled for direct laryngoscopy registered in the Danish Anesthesia Database. Anesthesiology. 2009; 110(2): 266-274.

79. Ezri T, Medalion B, Weisenberg M, et al. Increased body mass index per se is not a predictor of difficult laryngoscopy. Can J Anaesth. 2003; 50(2): 179-183.
80. Alexander JK. Obesity and cardiac performance. Am J Cardiol. 1964; 14: 860-865.
81. Yekeen LA, Sanusi RA, Ketiku AO. Prevalence of obesity and high level of cholesterol in hypertension: analysis of data from the university college hospital, Ibadan. African J Biomed Res.2003; 6: 129-132.
82. Olatunbosun ST, Kaufman JS, Cooper RS, et al. Hypertension in a black population: prevalence and biosocial determinants of high blood pressure in a group of urban Nigerians. J Hum Hypertens. 2000 Apr; 14(4): 249-257.
83. Freid EB. The rapid sequence induction revisited: obesity and sleep apnea syndrome. Anesthesiol Clin North America. 2005; 23(3): 551-564.
84. Neilipovitz DT, Crosby ET. No evidence for decreased incidence of aspiration after rapid sequence induction. Can J Anaesth. 2007; 54(9): 748-764.
85. El Solh AA. Airway management in the obese patient. Clin Chest Med. 2009; 30(3): 555-568.
86. Leykin Y, Pellis T, Del Mestro E, et al. Anesthetic management of morbidly obese and super-morbidly obese patients undergoing bariatric operations: hospital course and outcomes. Obes Surg. 2006; 16(12): 1563-1569.
87. Dhonneur G, Abdi W, Ndoko SK, et al. Video-assisted versus conventional tracheal intubation in morbidly obese patient. Obes Surg. 2009; 19(8): 1096-1101.
88. Marrel J, Blanc C, Frascarolo P, et al. Videolaryngoscopy improves intubation in morbidly obese patients. Eur J Anaesthesiol. 2007; 24(12): 1045-1049.
89. Farag E, CheluneGJ, Schubert A, et al. Is depth of anesthesia, as assessed by the bispectral index, related to postoperative cognitive dysfunction and recovery? Anesth Analg, 2006; 103(3): 633-640.
90. Monk TG, Saini V, Weldon BC, et al. Anesthetic management and one-year mortality after non-cardiac surgery. Anesth Analg. 2005; 100(1): 4-10.

91. Bruhn J, Myles PS, Sneyd R,et al. Depth of anesthesia monitoring: what,s available, what,s validated and what,s next? Br J Anaesth. 2006; 97(1): 85-94.
92. Hoymork SC, Raeder J, Grimsmo B, et al. Bispectral index, serum drug concentrations and emergence associated with individually adjusted target-controlled infusions of remifentanil and propofol for laparoscopic surgery. Br J Anaesth. 2003; 91(6): 773-780.
93. Absalom AR, Mani V,Smet TD, et al. Pharmacokinetic models for propofol-defining and illuminating the devil in the detail. Br J Anaesth. 2009; 103:26-37.
94. Marsh B, White M, Morton N, et al. Pharmacokinetic model driven infusion of propofol in children. Br J Anaesth. 1991; 67:41-48.
95. Schnider TW, Minto CF, Gambus PL, et al. The influence of method of administration and covariates on the pharmacokinetics of propofol in adult volunteers. Anesthesiology. 1998; 88: 1170-1182.
96. Schnider TW, Minto CF, Shafer SL, et al. The influence of age on propofol pharmacodynamics. Anesthesiology. 1999; 90: 1502-1516.
97. Servin F, Farinotti R, Haberer Jp, et al. Propofol infusion for maintenance of anesthesia in morbidly obese patients receiving nitrous oxide. Aclinical and pharmacokinetic study. Anesthesiology. 1993; 78: 657-665.
98. Cortinez LI, Anderson BJ, Penna A, et al. Influence of obesity on propofol pharmacokinetics: derivation of a pharmacokinetics model. Br J Anaesth. 2010; 105: 448-456.
99. Minto CF, Schnider TW, Egan TD, Youngs E, Lemmens HJM, Gambus PL, Billard V, Hoke JF, Moore KHP, Hermann DJ, Muir KT, Mandema, J Shafer SL. Influence of age and gender on the pharmacokinetics and pharmacodynamics of remifentanil. I Model development. Anesthesiology 1997a; 86: 10-23.
100. Dershwitz M et al. Pharmacokinetics and pharmacodynamics of remifentanil in volunteer subjects with severe liver disease. Anesthesiology 1996; 84: 812-820.
101. Hoke JF et al. Pharmacokinetics and pharmacodynamics of remifentanil in persons with renal failure compared with healthy volunteers. Anesthesiology 1997; 87: 533-541.

102. Egan TD, Huizinga B, Gupta SK, Jaarsma RL, Sperry RJ, Yee JB, Muir KT. Remifentanil pharmacokinetics in obese versus lean patients. Anesthesiology 1998; 89: 562-573.
103. Drover DR, Lemmens HJM. Population pharmacodynamics and pharmacokinetics of remifentanil as a supplement to nitrous oxide anesthesia for elective abdominal surgery. Anesthesiology 1998; 89: 869-877.
104. Mertens MJ, Engbers FH, Burm AG, Vuyk J. Predictive performance of computer-controlled infusion of remifentanil during propofol/remifentanil anaesthesia. British J Anaesthesia 2003; 90: 132-41.
105. Jacobi J, Fraser GL, Coursin DB, et al. Clinical practice guidelines for the sustained use of sedatives and analgesics in the critically ill adult. Crit Care Med.2002; 30(1): 119-141.
106. Kapila A, Glass PS, Jacobs JR, et al. Measured context sensitive half times of remifentanil and alfentanil. Anesthesiology. 1995; 83(5): 968-975.
107. Hoke JF, Cunningham F, James MK, et al. Comparative pharmacokinetics and pharmacodynamics of remifentanil , its principle metabolite(GR90291) and alfentanil in dogs. J.Pharmacol. Exp. Ther. 1997; 281(1): 226-232.
108. Patel SS, Spencer CM. Remifentanil.Drugs.1996; 52(3): 417-427.
109. Chalumeau-Lemoine L, Stoclin A, Billard V, et al. Flexible Fiberoptic bronchoscopy and remifentanil target-controlled infusion in ICU: a preliminary study. Intensive Care Med. 2013; 39(1): 53-58.
110. Mollica G, Mirabella L, Spadaro S, et al. A prospective, randomized comparative study of respiratory and hemodynamic monitoring during colonscopy using remifentanil versus propofol/fentanyl. J Anesth Clin Res. 2014; 5(1): 381-387.
111. Jeon YT, Oh AY, Park Sh, et al. Optimal remifentanil dose for lightwand intubation without muscle relaxants in healthy patients with thiopental coadminstration: a prospective randomized study. Eur J Anaesthesiol. 2012; 29(11): 520-523.
112. Soares ECS, Lucena MR, Ribeiro RC, et al. Remifentanil as analgesia for labor. Rev Bras Anestesiol.2010; 60(3): 334-346.
113. Minto CF, Schnider TW, Egan TD, et al. Influence of age and gender on the pharmacokinetics and pharmacodynamics of

remifentanil. I. Model development. Anesthsiology.1997; 86: 10-23.
114. Minto CF, Schnider TW, ShaferSL. Pharmacokinetics and pharmacodynamics of remifentanil. II. Model application. Anesthesiology. 1997; 86(1): 24-33.
115. Blum A, Tamir S, Hazzan D, et al. Gender effect on vascular inflammation following bariatric surgery. Eur Cytokine Netw. 2012; 23(4): 154-157.
116. Lallo A, Billard V, Bourgain J L. A comparison of propofol and remifentanil target-controlled infusions to facilitate fiberoptic nasotracheal intubation. Anesth Analg. 2009; 108(3): 852-857.
117. Mingo O H, Ashpole K J, Irving C J, et al. Remifentanil sedation for awake fibreoptic intubation with limited application of local anaesthetic in patients for elective head and neck surgery. Anaesthesia. 2008; 63(10): 1065-1069.
118. Rai MR, Parry TM, Dombrovskis A, et al. Remifentanil target-controlled infusion vs propofol target-controlled infusionRemifentanil target-controlled infusion vs propofol target-controlled infusion for conscious sedation for awake fibreoptic intubation: a double-blinded randomized controlled trial.BJA. 2008; 100(1): 125-130.
119. Puchner W, Egger P, Pühringer F, et al. Evaluation of remifentanil as single drug for awake fibroptic intubation. Acta Anaesthesiol Scand. 2002; 46(4): 350-354.
120. Beydon L, Lorino AM, Verra F, et al. Topical upper airway anaesthesia with lidocaine increases airway resistance by impairing glottis function. Intensive Care Med. 1995; 21(11): 920-926.
121. Ho AM, Chung DC, To EW, et al. Total airway obstruction during local anesthesia in a non-sedated patient with a compromised airway. Can J Anaesth. 2004; 51(4): 838-841.
122. Vennila R, Hall A, Ali M, et al. Remifentanil as single agent to facilitate awake fibreoptic intubation in the absence of premedication. Anaesthesia. 2011; 66(5): 368-372.
123. Crankshaw DP, Chan C, Leslie K, et al. Remifentanil concentration during target-controlled infusion of propofol. Anaesth Intens Care. 2002; 30(5):578-583.
124. Bouillon T, Bruhn j, Radu-Radulescu, et al. Non- steady state analysis of the pharmacokinetic interaction between propofol and remifentanil. Anesthesiology. 2002; 97(6):1350-1362.

125. Moerman AT, Herreqods LL, De Vos MM, et al. Manual versus target-controlled infusion remifentanil administration in spontaneously breathing patients. Anesth Analq. 2009; 108(3): 828-834.
126. Machata AM, Gonano C, Holzer A, et al. Awake nasotracheal fiberoptic intubation: patient comfort, intubating conditions, and hemodynamic stability during conscious sedation with remifentanil. Anesth Analg. 2003; 97(3): 904-908.
127. Cafiero T, Esposito F, Fraioli G, et al. Remifentanil-TCI and propofol-TCI for conscious sedation during fibreoptic intubation in the acromegalic patient. Eur J Anaesthesiol. 2008; 25(8): 670-674.
128. Neidhart G, Bremerich DH, Kessler P. Fibroptic intubation during remifentanil propofol sedation. Anaesthesist. 2001; 50(4): 242-247.
129. Zhanq X, He W, Wu X, et al. TCI remifentanil vs TCI propofol for awake fiber-optic intubation with limited topical anesthesia. Int J Pharmacol Ther.2012; 50(1): 10-16.
130. Eftekharian HR, Zarei K, Arabion HR, et al. Remifentanil, Ketamine, and propofol in awake nasotracheal fiberoptic intubation in temporomandibular joint ankylosis surgery. J Craniofac Surq. 2015; 26(1): 206-209.

Remifentanil versus Remifentanil and Propofol in Fiberoptic Intubation

Dr.Rana Ibrahim Raidi

Abstract

Back ground & Objective: A wake fiberoptic intubation (AFOI) is a technique used in patients with difficult airways. The purpose of this study was comparing the suitability of remifentanil target-controlled infusion (TCI) to remifentanil & propofol TCI for conscious sedation during AFOI in patients with obesity difficult airways during spontaneous ventilation. In addition to ensure patient safety and comfort; and facilitate AFOI , in bariatric surgery.

Materials and Methods: In Randomized double blind clinical trial, (102) patient (22M/80F), ASA class I-III, scheduled for elective bariatric surgery were allocated to receive remifentanil: R group n=51 (TCI=5ng.ml^{-1}), P group n=51 (TCI=3ng.ml^{-1}) + propofol (TCI=3ng.ml^{-1}). Additional remifentanil (TCI=1ng.ml^{-1}) were infused each 2min. Heart rate, blood pressure, Spo2, sedation score, discomfort score, endoscopy score, intubation score, post intubation conditions, total time, intubation time, Amnesia, patient satisfaction score were recorded. We used T-Test, Mann-Whitney for statistical analysis when $P<0.05$.

Results: Intubation duration, Total duration and success rate did not differ between groups. Intubating conditions were good in both groups, with a final target of TCI=8.12±1.38ng.ml^{-1} (R) or TCI=6.46±1.417ngl.ml^{-1} (P), total dose (230.74±71.202µg) and (171.58±61.096 µg + 89.96±30.201mg) for group R and P respectively. Spo2 and Hemodynamic stability were maintained with both groups. Patients in group P were significantly more sedated and less cooperative. Recall was more frequent in group R, and patient satisfaction was in most cases between good (R) and excellent (P).

Conclusion: In both R and P, TCI can be rapidly titrated to achieve good intubating conditions and patient comfort. R shows more recall but allows for more cooperation, so that may make it safer when spontaneous ventilation is paramount.

Key Words: Awake fiberoptic intubation, target controlled infusion, propofol, remifentanil, sedation.

Syrian Arab Republic

Damascus University

Faculty of Medicine

Department Of Anesthesia

Remifentanil Versus Remifentanil & Propofol In Fibreoptic Intubation

Scientific Research prepared for Doctor of Philosophy degree (Ph.D.)

Anesthesia & Intensive Care Medicine

By Student Rana Ibrahim Raidi

Supervisor

Dr.Mona Abbas

Assistant Supervisor

Dr.Hind Al-Doghli

Damascus 2015