الجمهورية العـربـية السـوريـة
وزارة التعليم العالي والبحث العلمـي
جـامـعـة دمـشـق
كـلـيـة الطـب الـبشـري
قسم التخدير والعناية المشددة وتدبير الألم

دراسة مقارنة بين التخدير الوريدي الكامل والتخدير الإنشاقي عند المرضى الخاضعين لعمليات أورام الدماغ

بحث أعد لنيل شهادة الدراسات العليا التخصصية في التخدير والعناية المشددة وتدبير الألم

إشراف

أ.م.د سمر قباني

الطالبة الباحثة

لبانه عادل ديب

2025 م

لجنة الحكم وتوقيعات لجنة المناقشة

Approval

السيد الأستاذ الدكتور عميد كلية الطب البشري في جامعة دمشق

بعد الاطلاع على النسخة المُعدَّلة المُقدَّمة من طالبة الدراسات العليا: **لبانه عادل ديب**

تبين أنها تقيدت بالملاحظات وأجرت التصويبات المطلوبة كلها.

أعضاء لجنة الحكم:

الدكتور:

الأستاذ المساعد الدكتور في قسم التخدير والعناية المشددة وتدبير الألم، كلية الطب البشري، جامعة دمشق – مشرفاً.

الاسم: أ.م.د سمر قباني

الدكتور:

الأستاذ الدكتور في قسم التخدير والعناية المشددة وتدبير الألم، كلية الطب البشري، جامعة دمشق – عضواً.

الاسم: أ.د. نجوى رقماني

الدكتور:

الأستاذ الدكتور في قسم الجراحة العصبية، كلية الطب البشري، جامعة دمشق – عضواً.

الاسم: أ.د. احمد جهاد عابدين

تصريح خطي

أنا الموقع أدناه أصرح بعلمي الكامل وقبولي:

1-إن كل ما ينتج عن البحث والأطروحة هو ملكية فكرية ومالية بالتشارك مع جامعة دمشق وأنني ألتزم بأخذ موافقة الجامعة في حال رغبتي بنشر البحث أو الأطروحة أو جزء منها نصاً أو مضموناً خارج إطار الجامعة (من أثر نشر أو مكتبات أو مواقع إلكترونية وغيرها من وسائل النشر)

2-إنه لا يوجد أي جزء من هذه الأطروحة اقتبس من عمل علمي آخر أو أنجز للحصول على شهادة أخرى في جامعة دمشق أو أية جامعة أو معهد تعليمي داخل الجمهورية العربية السورية أو خارجها.

الاسم والتوقيع:

لبانه عادل ديب

شهادة المشرف

نشهد بأن العمل الموصوف في هذه الرسالة أو الأطروحة نتيجة عمل قامت به المرشحة لبانة عادل ديب تحت إشراف الأستاذ المساعد الدكتور سمر قباني جامعة دمشق – كلية الطب البشري – قسم التخدير والعناية المشددة وتدبير الألم، وأية مراجع أخرى بحثت في الرسائل موثقة بالنص.

المشرف

أ.م. د سمر قباني

فهرس المحتويات

المحتوى	الصفحة
فهرس الجداول	**IV**
الاختصارات	**V**
الملخص	**VI**
الجزء التمهيدي	1
الجزء الأول – الدراسة النظرية	**12**
1. مقدمة	**13**
2. السيفوفلوران	**15**
1.2 البنية الكيميائية للسيفوفلوران	16
2.2 تأثير السيفوفلوران على الاستقلاب والتدفق الدموي الدماغي	16
3.2 حجم الدم الدماغي والضغط داخل القحف	18
4.2 الاستجابة لثاني أوكسيد الكربون والتنظيم الذاتي	18
5.2 التأثير المسبب للصرع	19
6.2 المراقبة الفيزيولوجية العصبية	19
7.2 الحماية العصبية	20
3. البروبوفول	**20**
1.3 البنية الكيميائية للبروبوفول	20
2.3 الحركية الدوائية	21
3.3 نموذج الحجرات الثلاث	22
4.3 تأثير البروبوفول على فيزيولوجيا الدماغ	22
5.3 آلية التأثير	24
6.3 التأثيرات الهيموديناميكية	24
4. التخدير الوريدي الكامل	**25**
الجزء الثاني – الدراسة العملية	**27**
الفصل الأول: أهداف البحث، التصميم، المواد والطرائق	**28**
1. تمهيد	28
2. خلفية البحث	28
3. تساؤلات البحث	28
4. هدف البحث	29

5. منهج البحث وأدواته	29
6. العينة	29
7. المواد والطرائق	30
8. معالجة وتحليل البيانات	34
9. مضمون البحث	35
الفصل الثاني: النتائج	**40**
1. السمات الديموغرافية للمرضى	40
2. سمات الورم الدماغي	41
3. أدوية الصرع المستخدمة قبل التداخل	43
4. سمات العمل الجراحي	44
5. راحة الدماغ أثناء الجراحة	45
6. معايير التهوية وتوازن السوائل أثناء الجراحة	47
7. معدل ضربات القلب	48
8. ضغط الدم الانقباضي SBP	50
9. الضغط الشرياني الوسطي MAP	52
10. سمات الصحو من التخدير	55
11. أدوية التخدير والمسكنات	56
12. المضاعفات التالية للعمل الجراحي	57
13. تقييم الألم بعد الإنباب	58
14. العقابيل بعد الجراحة	61
15. موجودات الطبقي المحوري بعد الجراحة	61
الفصل الثالث: المناقشة والمقارنة مع الدراسات العالمية	**63**
1. مقارنة حول راحة الدماغ	63
2. الصحو من التخدير	65
3. التأثير الهيموديناميكي	66
4. متطلبات المواد الأفيونية خلال الجراحة	67
5. الاختلاطات بعد الجراحة	68
الجزء الثالث – الخلاصة	**70**
1. محدوديات البحث	**71**
2. الخلاصة	**71**
3. الاستنتاجات	**72**

4. التوصيات	73
المراجع	74

فهرس الجداول

الجدول	الصفحة
الجدول (1): المقارنة بين مجموعتي الدراسة من حيث السمات الديموغرافية للمرضى	41
الجدول (2): المقارنة بين مجموعتي الدراسة من حيث سمات الورم	42
الجدول (3): المقارنة بين مجموعتي الدراسة من حيث أدوية الصرع المستخدمة قبل التداخل	44
الجدول (4): المقارنة بين مجموعتي الدراسة من حيث سمات العمل الجراحي	45
الجدول (5): المقارنة بين مجموعتي الدراسة من حيث درجة راحة الدماغ أثناء الجراحة	46
الجدول (6): المقارنة بين مجموعتي الدراسة من حيث معايير التهوية وتوازن السوائل أثناء الجراحة	47
الجدول (7): المقارنة بين مجموعتي الدراسة من حيث معدل ضربات القلب خلال فترات زمنية مختلفة	49
الجدول (8): المقارنة بين مجموعتي الدراسة من حيث معدل ضغط الدم الانقباضي خلال فترات زمنية مختلفة	51
الجدول (9): المقارنة بين مجموعتي الدراسة من حيث معدل الضغط الشرياني الوسطي خلال فترات زمنية مختلفة	53
الجدول (10): المقارنة بين مجموعتي الدراسة من حيث سمات الصحو	55
الجدول (11): المقارنة بين مجموعتي الدراسة من حيث أدوية التخدير والمسكنات	57
الجدول (12): المقارنة بين مجموعتي الدراسة من حيث الاختلاطات التالية للعمل الجراحي	58
الجدول (13): المقارنة بين مجموعتي الدراسة من حيث درجة الألم (VAS Score) بعد الإنباب	60
الجدول (14): المقارنة بين مجموعتي الدراسة من حيث العقابيل بعد الجراحة	61
الجدول (15): المقارنة بين مجموعتي الدراسة من حيث موجودات الطبقي المحوري بعد الجراحة	62

الاختصارات

American Society of Anaesthesiologist	**ASA**
Body Mass Index	**BMI**
Cerebral Blood Flow	**CBF**
Cerebral blood volume	**CBV**
Effect site concentration	**Ce**
Cerebral Metabolic Rate	**CMR**
Electroencephalogram	**EEG**
Glasgow Coma Scale	**GCS**
Glasgow Outcome Score	**GOS**
Intracranial Pressure	**ICP**
Intensive Care Unit	**ICU**
Minimum Alveolar Concentration	**MAC**
Postoperative Nausea and Vomiting	**PONV**
Visual Analogue Scale	**VAS**
Regional Cerebral Blood Flow	**rCBF**
Systolic Blood Pressure	**SBP**
Mean Arterial Blood Pressure	**MAP**
Heart Rate	**HR**
Total Intravenous Anaesrhesia	**TIVA**

الملخص

- **المقدمة:** تشمل التقنيات شائعة الاستخدام لتخدير مرضى جراحة أورام الدماغ تقنيتي التخدير الإنشاقي والتخدير الوريدي الكامل (TIVA)، إلا أن الأبحاث لم تُحسم بشأن التقنية الأفضل بسبب انخفاض جودة الأدلة.
- **هدف البحث:** المقارنة بين التخدير الوريدي الكامل (بروبوفول–فنتانيل) والتخدير الإنشاقي (سيفوفلوران–فنتانيل) في العمليات الجراحية الانتخابية لأورام الدماغ على التبدلات القلبية الوعائية، درجة راحة الدماغ، سرعة الصحو والمضاعفات خلال فترة ما بعد الجراحة.
- **المواد والطرائق:** دراسة تجريبية معشاة، شملت المرضى المشخص لهم أورام دماغية بدئية فوق الخيمة، والذين خضعوا لجراحة دماغ انتخابية خلال الفترة ما بين 2024/3–2025/3، تم فيها تقسيم المرضى إلى مجموعتين: المجموعة I (التخدير الإنشاقي "سيفوفلوران–فنتانيل") والمجموعة II (التخدير الوريدي الكامل "بروبوفول–فنتانيل")
- **النتائج:** تم إدراج 60 مريضاً في الدراسة، توزعوا بالتساوي على المجموعتين، لم تكن هناك فروق بين نظامي التخدير في الحالة الهميوديناميكية أثناء الجراحة والمضاعفات بعد الجراحة. ومع ذلك، وجدنا أن TIVA (بروبوفول–فنتانيل) متفوق في توفير راحة دماغي أفضل أثناء الجراحة ووقت مبكر للاستيقاظ والاستجابات اللفظية والحركية مقارنةً بمجموعة التخدير الإنشاقي. كما حدث استرخاء دماغي سيء بشكل ملحوظ أثناء الجراحة تحت التخدير بالسيفوفلوران مقارنةً بـTIVA لدى المرضى الذين لديهم انحراف أكبر عن الخط الناصف بناءً على موجودات الـCT قبل العملية.
- **الخلاصة:** التخدير الوريدي الكامل مفيد للمرضى الذين لديهم انحراف عن الخط الناصف قبل الجراحة في توفير راحة أفضل للدماغ. في جوانب أخرى، لم نتمكن من إيجاد فروق هامة بين التخدير الإنشاقي مقابل التخدير الوريدي الكامل من حيث الاستقرار القلبي الوعائي أثناء العمل الجراحي.

- **الكلمات المفتاحية:** التخدير الوريدي الكامل، التخدير الإنشاقي، أورام الدماغ

الجزء التمهيدي

1. مقدمة:

- تتم الإجراءات الجراحية العصبية التي تشمل بضع القحف واستئصال أورام الدماغ عادةً تحت التخدير العام، ويهدف التخدير إلى المحافظة على استقرار الجملة القلبية الوعائية عند المباشرة وأثناء العمل الجراحي مع إراحة الدماغ ومنع حدوث الوذمة الدماغية وسرعة الصحو بعد انتهاء الجراحة. [2,1]
- تشمل التقنيات شائعة الاستخدام لتخدير مرضى جراحة أورام الدماغ تقنيتي التخدير الإنشاقي والتخدير الوريدي الكامل (TIVA)، حيث يتم التخدير الوريدي الكامل باستخدام عامل منوم في الوريد يعطى مع المواد الأفيونية، وتعتبر الأدوية ذات بداية التأثير ونهاية التأثير السريعة مثل البروبوفول والريميفنتانيل هما الأكثر استخداماً في TIVA، بينما تتضمن تقنية الاستنشاق استخدام المخدرات المهلجنة مع المواد الأفيونية. [3]
- تؤمن الـTIVA المباشرة الهادئة، انخفاض الضغط داخل القحف، الاستقرار القلبي الوعائي وانخفاض معدل حدوث الغثيان والإقياء بعد الجراحة PONV. [4]
- يعتبر التخدير الإنشاقي شائعاً في معظم العمليات الجراحية بما فيها عمليات الجراحة العصبية، وينقص بشكل عام معدل الاستقلاب الدماغي CMRO2، ويمكن أن يسبب من ناحية أخرى توسعاً في الأوعية الدموية الدماغية مما قد يؤدي لاحقاً إلى زيادة تدفق الدم الدماغي CBF. ويعتبر السيفوفلوران أفضل من الديسفلوران للجراحة العصبية في حال وجود ارتفاع ضغط داخل القحف لأن تأثيراته الموسعة للأوعية الدماغية أقل ويؤمن استقراراً قلبياً وعائياً أفضل. [5]
- على الرغم من أن هاتين التقنيتين تستخدمان في جراحة الأورام الدماغية إلا أن الأبحاث لم تحسم بشأن العامل الأفضل بسبب انخفاض جودة الأدلة. في الآونة الأخيرة، خلصت مراجعة Cochrane وPrabhakar وآخرون إلى أن البروبوفول والسيفوفلوران لهما تأثير مماثل على الصحو من التخدير مع

عدم وجود اختلاف في درجات راحة الدماغ بينهما، باستثناء أن البروبوفول له نسبة أقل من الآثار الجانبية مثل PONV. [6]

2. مشكلة البحث:

نظراً لوجود اختلافات في الخصائص والحرائك الدوائية وآلية عمل كل من البروبوفول والسيفوفلوران فإن إجراء دراسة حول تقنيتي التخدير الوريدي والإنشاقي ضروري لتحديد مدى الاستقرار الهيموديناميكي، سرعة الصحو والصحو والمضاعفات التي تحدثها كل من هاتين التقنيتين.

3. تساؤلات البحث:

عند المقارنة بين نتائج التخدير الوريدي الكامل TIVA والتخدير الإنشاقي في عمليات الجراحة العصبية بما فيها أورام الدماغ:

- هل تحقق تقنية التخدير الوريدي الكامل TIVA استقراراً قلبياً وعائياً مقبولاً لدى المرضى؟
- هل يؤمن التخدير الوريدي الكامل TIVA الحالة الجراحية المثلى وراحة الدماغ الكافية خلال العمل الجراحي؟
- هل يخفف التخدير الوريدي الكامل TIVA من الاختلاطات التالية للعمل الجراحي؟
- هل يقلل التخدير الوريدي الكامل TIVA من مدة البقاء في المستشفى بعد العمل الجراحي؟
- ما هو رضى المرضى عن كل من التقنيتين؟

4. فرضيات البحث:

يتم استخدام كل من تقنيتي التخدير الإنشاقي والوريدي على نطاق واسع عند المرضى المقرر إجراء عمليات جراحية عصبية لهم، ومع وجود اختلافات في الخصائص والحرائك الدوائية وآلية عمل هذه الأدوية فإننا نفترض أن وجود أي فوارق إحصائية مهمة بين تأثيرات تقنيتي التخدير الإنشاقي والوريدي على كل من التغيرات الهيموديناميكية وسرعة الصحو والمضاعفات خلال فترة ما بعد الجراحة يعد مميزاً لإحدى هاتين التقنيتين عن الأخرى.

5. مسلمات البحث:

إن تقنية التخدير الوريدي الكامل TIVA آمنة وسليمة للمرضى بشكل عام، وتنجم اختلاطات هذه التقنية في الغالب عن عدم خبرة الطبيب المخدر بالتعامل مع المحقنة وعدم معرفته بجرعات الأدوية اللازمة للحفاظ على فقد وعي كامل أثناء التخدير.

6. هدف البحث:

مقارنة بين التخدير الوريدي الكامل TIVA (بروبوفول–فنتانيل) والتخدير الإنشاقي (سيفوفلوران–فنتانيل) في العمليات الجراحية الانتخابية لأورام الدماغ على التغيرات القلبية الوعائية، درجة راحة الدماغ، سرعة الصحو والمضاعفات خلال فترة ما بعد الجراحة.

7. أهمية البحث:

محاولة الوصول لتقنية التخدير المثلى في عمليات أورام الدماغ بما يضمن استقرار حالة المرضى وسلامتهم بأقل الاختلاطات الممكنة.

8. مسوغات البحث:

- **مسوغ أخلاقي:** إن الضرورة الأخلاقية للمحافظة على استقرار الحالة العامة للمريض خلال الجراحة وتجنب المضاعفات بفترة ما حول الجراحة تقتضي تحري وجود الفوارق بين الطريقين الوريدي والإنشاقي لاتباع الطريق الأفضل مستقبلاً.
- **مسوغ علمي أكاديمي:** البحث في تقنيات التخدير المتاحة والمستخدمة في الجراحة العصبية وتقصي أفضلية كل منها من نواحٍ مختلفة بما يساهم بتطوير التقنيات والخبرات في هذا المجال.

9. مناهج البحث وأدواته:

التصميم: دراسة تجريبية معشاة Randomized control trial تم فيها توزيع المرضى على مجموعتين

العينة: حجم العينة 60 مريض تحسب من معادلة ريتشارد جيجر:

$$n = \frac{\left(\frac{z}{d}\right)^2 \times (0.50)^2}{1 + \frac{1}{N}\left[\left(\frac{z}{d}\right)^2 \times (0.50)^2 - 1\right]}.$$

حيث أن:

N: 70 حجم المجتمع (المرضى الذين تم تخديريهم)

n: حجم العينة (المرضى الذين أجريت عليهم الدراسة)

z: الدرجة المعيارية لمقابلة لمستوى الدلالة 0.95 وتساوي 1.96

d: نسبة الخطأ وتساوي 0.05 لمستوى ثقة 95%.

المواد والطرائق:

أُجريت الدراسة على عينة من المرضى المشخص لهم أورام دماغية بدئية فوق الخيمة، ويقسمون إلى مجموعتين:

- ***المجموعة الأولى:*** 30 مريض تم إخضاعهم للتخدير الإنشاقي (سيفوفلوران – فنتانيل)
- ***المجموعة الثانية:*** 30 مريض تم إخضاعهم للتخدير الوريدي الكامل TIVA عبر مضخة (بروبوفول– فنتانيل).

معايير الاشتمال:

- المرضى الذين يخضعون لجراحات الدماغ الانتخابية
- ظهور ورم دماغي بدئي فوق الخيمة تم تشخيصه حديثاً.
- العمر بين 18–60 سنة
- ASA (1،2) حسب تصنيف الجمعية الأمريكية للمخدرين.
- مقياس غلاسكو للغيبوبة قبل الجراحة (GCS) 14–15 درجة.

معايير الاستبعاد:

- رفض المرضى للموافقة
- المرضى الذين لديهم حساسية للأدوية المستخدمة في الدراسة

- المرضى الذين يعانون من أمراض القلب الإقفارية و/أو الاحتقانية وعدم انتظام ضربات القلب.
- الأمراض الجهازية الغير مضبوطة (السكري، الكبدية، الكلوية)
- مرضى الانسداد الرئوي المزمن
- الحوامل والمرضعات
- مقياس غلاسكو للغيبوبة قبل الجراحة (GCS) ≥ 13 درجة.
- ASA (3،4) حسب تصنيف الجمعية الأمريكية للمخدرين
- مرضى الأورام المتكررة
- BMI أكثر من 35 كغ/م^2

10. الدراسات السابقة:

❖ أجرى Priska Bastola وآخرون [7] دراسة سريرية عشوائية على 75 مريضاً بالغاً خضعوا لبضع القحف انتخابي لوجود أورام دماغ فوق الخيمة، وقارنوا بين البروبوفول، السيفوفلوران والديسفلوران لإيجاد عامل التخدير العصبي المثالي. تم حث التخدير باستخدام المورفين 0.1 ملغ/كغ والثيوبنتون 4-6 ملغ/كغ، والبروبوفول، أو السيفوفلوران أو الديسفلوران مع أكسيد النيتروز في الأوكسجين للحفاظ على التخدير. مجموعة البروبوفول: تم الحفاظ على التخدير باستخدام البروبوفول 5-10 ملغ/كغ/ساعة وN_2O والأوكسجين. بعد إغلاق الجافية، تم تقليل تسريب البروبوفول إلى 3 ملغ/كغ/ساعة. بينما في مجموعة السيفوفلوران تم الحفاظ على التخدير باستخدام تراكيز 1-2% مع 60% N_2O وأوكسجين. وفي مجموعة الديسفلوران باستخدام تركيز 2-4% مع N_2O وأوكسجين. بعد إغلاق الجافية، تم خفض تركيز سيفوفلوران إلى 1% وتركيز ديسفلوران إلى 2%. تم إيقاف البروبوفول والسيفوفلوران والديسفلوران بعد نهاية الغرز الجلدية. تم إيقاف N_2O بعد إزالة مثبت الرأس. تم عكس الحصار العصبي العضلي بعد الجراحة بمجرد أن يفتح المرضى أعينهم أو يستجيبوا للأوامر اللفظية. وجدوا أن درجة راحة الدماغ

كانت قابلة للمقارنة بين المجموعات الثلاث عند فتح العظم (p value 0.25)، وعند فتح الجافية (p value 0.44)، وبعد استئصال الورم (p value 1.0). متوسط ضغط الدم الشرياني أثناء التخدير مماثل بين المجموعات. وارتبط سيفوفلوران بانخفاض هام إحصائياً في MABP في بعض النقاط عند مقارنته بالبروبوفول، والذي لم يكن له أي تأثير سريري. وُجد معدل ضربات قلب أعلى أثناء الجراحة في مجموعة سيفوفلوران مقارنةً بالديسفلوران ($p < 0.05$) ولكن ليس له أهمية سريرية كبيرة. كما لوحظ وجود إطالة في توقيت الاستجابة للأوامر اللفظية بشكل ملحوظ مع استخدام السيفوفلوران (8.0 ± 2.9 دقيقة) والديسفلوران (5.2 ± 2.6 دقيقة) بقيمة P بلغت 0.003. لم يتم ملاحظة أي فرق كبير في الصحو. لم يتم التوصل إلى أي فرق كبير فيما يتعلق بالألم بعد العملية الجراحية، الغثيان، الإقياء، الرعشة والاختلاجات. وخلص المؤلفون إلى أن البروبوفول والسيفوفلوران والديسفلوران تبدو متشابهة ومقبولة للتخدير العصبي لدى المرضى الذين يخضعون لجراحة انتخابية لورم دماغي فوق الخيمة، حيث كان لجميع عوامل التخدير الثلاثة تأثيرات مماثلة على الحالة الهيموديناميكية، درجات راحة الدماغ وسرعة الصحو.

- قام J. R. Sneyd [8] بمقارنة البروبوفول– ريمفينتانيل والسيفوفلوران–ريميفنتانيل لضمان استمرارية التخدير لدى 50 مريضاً يخضعون لجراحة انتخابية داخل القحف. كانت دراسة استباقية وعشوائية. تم إعطاء البروبوفول من خلال مضخة TCI مع هدف أدنى يبلغ 2 ميكروغرام/مل. تم بعد ذلك ضمان استمرارية التخدير باستخدام السيفوفلوران، بتركيز أولي 2%، وأصغري 1%. تم استخدام الأتراكوريوم للحقن والتسريب حتى إغلاق الجافية. تم إيقاف حقن الريميفنتانيل بعد إغلاق الجلد بينما استمر إعطاء السيفوفلوران والبروبوفول حتى اكتمال الضماد. تم استخدام المانيتول كعلاج تناضحي وقام الجراحون (الذين لم يكونوا على دراية بمجموعة الدراسة) بتقييم حالة الدماغ على أنها "قاسية" أو "مناسبة" أو "لينة". لاحظوا فرقاً كبيراً في متوسط الوقت لعودة التنفس العفوي (7.0 و10.0 دقيقة في المجموعتين

P و S على التوالي، و0.02 =P). لوحظ فرق بسيط ولكن غير مهم إحصائياً في الوقت المستغرق لفتح العينين والوقت المستغرق لالإنباب والوقت المستغرق لإطاعة الأوامر. لم يُلاحظ فرق كبير في نوبات ارتفاع ضغط الدم (0.374 =P) ولكن متطلبات اللابيتالول كانت أعلى بكثير في مجموعة البروبوفول مقارنةً بمجموعة السيفوفلوران (0.073 =P). شوهدت نوبات انخفاض ضغط الدم بشكل أكثر تواتراً في مجموعة السيفوفلوران مقارنةً بمجموعة البروبوفول وكان ذلك مهماً (0.053 =P). كانت متطلبات الإيفدرين أعلى في مجموعة سيفوفلوران مقارنةً ببروبوفول (0.02 =P). قد يكون سبب حدوث نوبات انخفاض ضغط الدم في مجموعة سيفوفلوران هو التخدير العميق. تم تقييم حالة الدماغ من خلال مشعر من ثلاث نقاط (لين/ مناسب/ قاسٍ) من قبل الجراح الذي لم يكن على دراية بمجموعة الدراسة ووجد أن درجة راحة الدماغ كانت قابلة للمقارنة (0.208 =P). كانت حالات الغثيان والإقياء والإقامة في غرفة الإنعاش في المجموعتين متشابهة. كانت تكلفة الأدوية المنومة والمسكنة أعلى بشكل ملحوظ في مجموعة البروبوفول مقارنةً بالسيفوفلوران. استنتج المؤلفون أن كلاً من أنظمة التخدير بروبوفول/ريميفنتانيل وسيفوفلوران/ريميفنتانيل وفرت تخديراً مرضياً للجراحة داخل القحف.

- قام G. Magni وآخرون [1] بمقارنة التخدير باستخدام السيفوفلوران–فنتانيل مع التخدير باستخدام البروبوفول–ريميفنتانيل في 120 مريضاً يخضعون لجراحة داخل القحف فوق الخيمة في تجربة سريرية مستقبلية معشاة مفتوحة. لم يلاحظوا أي فرق كبير بين متوسط الصحو (12.2 ± 4.9 دقيقة للمجموعة S مقابل 12.3 ± 6.1 دقيقة للمجموعة T، 0.92 =P) ووقت الإنباب (18.2 ± 2.3 دقيقة للمجموعة S مقابل 18.3 ± 2.1 دقيقة للمجموعة T، 0.80 =P) بين المجموعتين. كانت الوظيفة الإدراكية قابلة للمقارنة أيضاً بعد 15 دقيقة و45 دقيقة من الإنباب. كان عدم الاستقرار الهيموديناميكي في شكل انخفاض ضغط الدم أكثر شيوعاً (28%) في TIVA مقارنةً بمجموعة سيفوفلوران (12%) وكانت الحاجة للإيفيدرين أعلى في TIVA. كان ارتفاع ضغط الدم أعلى بنسبة (40%) في TIVA من

17% في السيفوفلوران (P= 0.0046) وكانت نوبات ارتفاع ضغط الدم أكثر شيوعاً أثناء فترة الإنعاش وما بعد الجراحة. كان عدم الاستقرار الهيموديناميكي أكثر شيوعاً في TIVA مقارنةً بالسيفوفلوران. لم يكن هناك فرق كبير في حالات تورم الدماغ بين المجموعتين (P= 0.76). كانت حالات الارتعاش متشابهة بين المجموعتين. لم تكن متطلبات أدوية الإنعاش ذات دلالة إحصائية بين المجموعتين خلال 15 دقيقة (5% في المجموعة S، 8% في المجموعة T، P= 0.46) و45 دقيقة بعد الإنباب (6% في المجموعة S، 10% في المجموعة T، P= 0.5). لم يكن معدل حدوث PONV خلال 15 دقيقة (5% في المجموعة S و3% في المجموعة T، P= 0.64) و45 دقيقة (3% في كلتا المجموعتين) بعد الإنباب ذات دلالة إحصائية. وخلص المؤلفون إلى عدم وجود فروق في زمن الصحو والوقت المطلوب لاستعادة الوظيفة الإدراكية بين البروبوفول–الريميفنتانيل والسيفوفلوران–الفنتانيل.

- أجرى Petersen وآخرون [9] دراسة مستقبلية معشاة مفتوحة على 117 مريض لديه ورم دماغي فوق الخيمة بمقارنة التخدير بالبروبوفول–الفنتانيل أو الإيزوفلوران–الفنتانيل أو السيفوفلوران–الفنتانيل ووجدوا أن الضغط ضمن القحف تحت الجافية كان أقل بشكل ملحوظ وأن CPP أعلى بشكل ملحوظ في مجموعة البروبوفول مقارنةً بمجموعتي الإيزوفلوران والسيفوفلوران قبل وأثناء فرط التهوية (P < 0.05). كان توتر الجافية قبل وأثناء فرط التهوية الذي تم تقييمه من قبل الجراح أقل بشكل ملحوظ في مجموعة البروبوفول مقارنةً بالإيزوفلوران (P < 0.05)، ولكن لم يختلف بشكل كبير عن السيفوفلوران. كان التورم الدماغي بعد فتح الجافية أقل بشكل ملحوظ في مجموعة البروبوفول مقارنةً بالإيزوفلوران والسيفوفلوران (P < 0.05). وخلص المؤلفون إلى أن ظروف العملية تم الحفاظ عليها بشكل أفضل أثناء التخدير بالبروبوفول بسبب التأثير الإيجابي على الاستقرار الهيموديناميكي للدماغ.

- قام Wan Mohd Nasiruddin وآخرون [10] بمقارنة النتائج لدى مرضى رضوض عصبية الذين خضعوا لجراحة عصبية إسعافية باستخدام البروبوفول TCI مقابل السيفوفلوران في 110 مريض ووجدوا أن الاختلافات في درجة مقياس غلاسكو (GOS) عند التخريج لم تكن ذات دلالة إحصائية بين المجموعة T والمجموعة S (P= 0.25)، وكانت نسبة الوفيات (GOS 1) [27.3% مقابل 16.4%] ، الحالة الإنباتية Vegetative والإعاقة الشديدة (GOS 2–3) [29.1% مقابل 41.8%] والعقابيل الجيدة (GOS 4–5) [43.6% مقابل 41.8%] قابلة للمقارنة في كلتا المجموعتين. لم تكن هناك اختلافات كبيرة في معايير النتائج الأخرى.

- أجرى Prabhakar وآخرون [6]، في دراسة تحليلية مقارنة بين تقنية التخدير الإنشاقي والوريدي لتقييم سرعة الصحو من التخدير. وقد شملت الدراسة 15 تجربة معشاة مضبوطة بالشاهد (RCTs) مع 1833 مريض خضعوا لعملية بضع القحف لاستئصال ورم دماغي فوق الخيمة. وخلص المؤلفون إلى أن تقنية التسريب الوريدي وتقنية التخدير الإنشاقي باستخدام السيفوفلوران كانتا متشابهتين من حيث الصحو المبكر والتأثيرات الجانبية الناجمة عن التخدير، في حين أن استخدام الإيزوفلوران يؤخر بشكل كبير الصحو من التخدير ولكن جودة الأدلة كانت منخفضة.

11. مكونات البحث:

يتكون البحث من ثلاثة أجزاء والمراجع:

- **الجزء الأول:**

هو القسم النظري ويتحدث عن الإطار النظري لموضوع دراستنا وعن التعاريف الأساسية ليكون لدى القارئ الإلمام الكامل

- **<u>الجزء الثاني</u>:**

وهو الإطار العملي للدراسة الحالية والخطط المتبعة خلال مدة الدراسة للوصول للنتائج الماثلة أمامكم

<u>ويتكون هذا البحث من ثلاثة فصول:</u>

الفصل الأول: أهداف البحث، التصميم، المواد والطرائق: ويحوي خلفية البحث وتساؤلات البحث وهدف البحث ومواد البحث وطرائقه (تصميم الدراسة، عينة الدراسة، معايير الاشتمال والاستبعاد، المواد والطرائق) المحددات الأخلاقية، حجم العينة، استمارة البحث العلمي المستخدمة، الموافقة المستنيرة، طرق التحليل الاحصائي المستخدمة

الفصل الثاني: النتائج ويحتوي عرض النتائج الإحصائية التي وصلنا إليها

الفصل الثالث: المناقشة والمقارنة مع الدراسات العالمية المشابهة ويحوي مقارنة نتائج دراستنا مع نتائج الدراسات العالمية المشابهة

- **<u>الجزء الثالث:</u>** الخلاصة conclusion وتحوي الاستنتاجات والصعوبات والتوصيات ويحوي خلاصة نتائج هذا البحث والمقترحات المستقبلية للدراسات التي قد تجرى لاحقاً حول هذا الموضوع

- **<u>المراجع</u>**

الجزء الأول – الدراسة النظرية

1. مقدمة:

تُجرى عادةً الإجراءات الجراحية العصبية التي تتضمن بضع القحف واستئصال أورام الدماغ تحت التخدير العام. وتتمثل أهداف التخدير أثناء الإجراءات الجراحية العصبية في: المباشرة الهادئة، الاستقرار القلبي الوعائي أثناء الجراحة، توفير حالة جراحية مثالية، راحة دماغية كافية، والصحو الهادئ والسريع بعد انتهاء الجراحة.[2,1] يجب أن يعمل عامل التخدير المثالي في الجراحة العصبية على تقليل استقلاب الدماغ، الحفاظ على تدفق الدم الدماغي، تقليل الضغط داخل القحف، الحفاظ على التنظيم الذاتي، الحفاظ على رد فعل الأوعية الدموية الدماغية مع ثاني أوكسيد الكربون، الحفاظ على الاستقرار القلبي الوعائي، البداية السريعة والصحو المبكر.[11] يؤدي الصحو السريع بعد انتهاء الجراحة إلى إجراء فحص عصبي مبكر والكشف المبكر عن أي مضاعفات مع العلاج المناسب لها، مما يقلل من المراضة والوفيات. بالتالي، يمكن أن يكون لعامل التخدير المستخدم في الجراحة العصبية تأثير كبير على النتائج العصبية. [12] التقنيات المستخدمة بشكل شائع لإجراء التخدير لمرضى الجراحة العصبية هي إما باستخدام التخدير الإنشاقي Inhalation Anesthesia أو التخدير الوريدي باستخدام التخدير الوريدي الكامل Total intravenous anesthesia (TIVA).

يتم تحقيق التخدير الوريدي الكامل باستخدام عامل منوم وريدي يتم إعطاؤه مع الأفيونات بينما تتضمن تقنية التخدير الإنشاقي استخدام مخدرات هالوجينية. تُستخدم الأدوية ذات التأثير السريع مثل البروبوفول والريميفنتانيل بشكل شائع في التخدير الوريدي الكامل.[3] من بين العوامل الإنشاقية، نستخدم بشكل روتيني سيفوفلوران للإجراءات الجراحية العصبية. كل تقنية لها مزاياها وعيوبها.

يتميز TIVA بمزايا المباشرة الهادئة والسريعة وانخفاض الضغط داخل القحف والاستقرار الدوراني وانخفاض حدوث PONV. [4]

يسبب البروبوفول انخفاضاً يعتمد على الجرعة في معدل الاستقلاب الدماغي وتدفق الدم. كما يتسبب في تقليل الضغط داخل القحف. يتم الحفاظ على الارتكاس لثاني أوكسيد الكربون والتنظيم الذاتي. [14,13] كما أن له تأثير

مضاد للإقياء ومضاد للاختلاج، لكن ليس له تأثير مسكن للألم، لذلك يتم دمج البروبوفول مع المواد الأفيونية الوريدية للحفاظ على التخدير. [16,15]

جميع المخدرات الإنشاقية تقلل من الاستقلاب الدماغي بطريقة مرتبطة بالجرعة، كما أن لها تأثير موسع وعائي بسبب تأثيرها المباشر على العضلات الملساء للأوعية الدموية. يعتمد التأثير النهائي على التوازن ما بين التأثيرين. عند MAC (0.5)، يكون التأثير المثبط للاستقلاب هو السائد مما يؤدي إلى انخفاض الجريان الدموي الدماغي. عند MAC (1)، يكون التأثير المثبط للاستقلاب والتأثير الموسع الوعائي متوازنين لذلك لا يحدث تغير في الجريان الدموي. عند MAC (أكثر من 1)، تكون التأثيرات الموسعة الوعائية هي السائدة مما يؤدي إلى زيادة الجريان الدموي وضغط الدم داخل القحف. ترتيب القدرة على التوسيع الوعائي تقريباً: هالوتان >> إنفلوران > ديسفلوران ≈ إيزوفلوران > سيفوفلوران، حيث يعتبر السيفوفلوران الأقل تأثيراً على الأوعية الدموية. السيفوفلوران هو إيثر إيزوبروبيل ميثيل مفلور، معامل ذوبانه في الدم/الغاز الخاص به هو 0.69، وبالتالي فإن التحريض والصحو سريعان. عند تركيز MAC (أقل من 1)، لا يكون للسيفوفلوران تأثير يُذكر على حجم الدم الدماغي والضغط داخل القحف.[19–17] يتم تقليل الاستقلاب الدماغي بنفس الدرجة عند مقارنته بتركيزات متساوية من السيفوفلوران والبروبوفول.

على الرغم من استخدام كلا التقنيتين التخديريتين في جراحة الأورام داخل القحف، إلا أن الدراسات غير حاسمة بشأن أيهما أفضل، بسبب الأدلة ذات الجودة المنخفضة. في مراجعة كوكرين الأخيرة، خلص Prabhakar وزملاؤه إلى أن البروبوفول والسيفوفلوران لهما تأثير متكافئ على الصحو من التخدير، والبروبوفول أقل إحداثاً للتأثيرات الجانبية مثل PONV مع عدم وجود فروق في درجات راحة الدماغ بين مجموعة البروبوفول والسيفوفلوران. لذلك، لم يتمكنوا من التوصل إلى أي استنتاجات قاطعة بشأن فوائد أي تقنية على أخرى للاستخدام أثناء جراحة أورام الدماغ. [6]

ارتفاع الضغط داخل القحف ICP (Intracranial Pressure) يمكن أن يكون ناتجاً عن عدة عوامل تؤثر على مكونات الحيز داخل القحف، والتي تشمل الدماغ والدم والسائل الدماغي الشوكي، ومن أهم هذه العوامل:

- الأورام الدماغية: أي كتلة شاغلة للحيز مثل الأورام، الأورام الدموية، الكيسات يمكن أن تزيد الضغط داخل القحف بسبب حجمها وتأثيرها على الدوران الدماغي والسائل الدماغي الشوكي.
- الوذمة الدماغية: تحدث نتيجة إصابات الدماغ الرضحية، السكتة الدماغي، أو إنتانات الجهاز العصبي المركزي، مما يؤدي إلى تراكم السوائل داخل الخلايا أو في الحيز خارج الخلوي.
- اضطرابات تصريف السائل الدماغي الشوكي: الاستسقاء الدماغي الذي يحدث بسبب انسداد تصريف السائل الدماغي الشوكي أو زيادة إنتاجه.
- زيادة حجم الدم الدماغي: في حالات النزيف داخل القحف (بسبب الرضوض أو أمهات الدم)، والاحتقان الوريدي (مثل متلازمة ارتفاع الضغط الوريدي أو خثار الجيوب الوريدية الدماغية)
- زيادة تدفق الدم الدماغي: في حالات فرط ثاني أوكسيد الكربون الذي يسبب توسع الأوعية الدماغية، أو متلازمة فرط التروية التالية لفتح شريان مسدود.
- عوامل أخرى: مثل ارتفاع ضغط الدم الشديد، اضطرابات استقلابية (مثل نقص الصوديوم)، التخدير والتداخلات الجراحية وكذلك وضعية المريض.

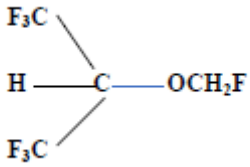
2. السيفوفلوران Sevoflurane:

السيفوفلوران هو إيثر إيزوبروبيل ميثيل مفلور. ضغط البخار 160 ملم زئبقي، ويُستخدم في جهاز التبخير التقليدي غير المسخن. معامل ذوبانه في الدم/الغاز 0.69 وبالتالي فإن التحريض والصحو سريعان. له رائحة لطيفة وغير مهيجة، وبالتالي يمكن استخدامه لمباشرة التخدير والحفاظ عليه. [20]

تعتمد الحركية الدوائية لطرح المخدرات الإنشاقية على مدة التخدير ومعامل توزيع غازات الدم. تُستخدم المحاكاة الحاسوبية لتحديد العمر النصفي للمخدرات الإنشاقية. الوقت المطلوب لانخفاض تركيز المخدر بنسبة 50% هو < 5 دقائق ولا يزيد بشكل كبير مع زيادة مدة التخدير. زمن النقصان بنسبة 80% للسيفوفلوران هو < 8 دقائق

ولا يزيد بشكل كبير مع زيادة مدة التخدير. زمن النقصان بنسبة 90% للسيفوفلوران هو 65 دقيقة بعد 6 ساعات من التخدير. [21]

1.2 البنية الكيميائية للسيفوفلوران:



2.2 تأثير السيفوفلوران على الاستقلاب والجريان الدموي الدماغي:

يؤدي السيفوفلوران إلى خفض معدل الاستقلاب في الدماغ. وقد ينخفض الجريان الدموي الدماغي أو يظل ثابتاً أو قد يزداد اعتماداً على تركيز السيفوفلوران. كذلك بالنسبة للضغط داخل القحف فقد ينخفض أو يظل ثابتاً أو يزداد اعتماداً على التركيز.

تغيرات الجريان الدموي الدماغي الكلي والناحي مع زيادة التركيز:

أظهرت الدراسات باستخدام التصوير المقطعي بالإصدار البوزيتروني (PET) أن زيادة تركيز سيفوفلوران من 0 إلى 1 MAC، أدت إلى انخفاض الجريان الدموي الناحي rCBF بنسبة 36–53% في جميع المناطق. وعند زيادة تركيز سيفوفلوران من 1 إلى 1.5 MAC، ازداد rCBF بنسبة 7–16% في القشرة الأمامية، المهاد، والمخيخ. وبين 1.5 إلى 2 MAC انخفض الجريان الدموي الدماغي في الفص الجبهي بنسبة 23% وازداد بنسبة 38% في المخيخ. [22]

دراسات على تأثير الجرعات التخديرية وتحت التخديرية للسيفوفلوران:

أجرى Schlunzen وآخرون دراسة على التغيرات في الجريان الدموي الدماغي الكلي والناحي باستخدام تراكيز مختلفة من السيفوفلوران، وقد أظهرت الدراسة عدم وجود تغير في الجريان الدموي الدماغي الكلي لكن لوحظت تغيرات في الجريان الدموي الناحي (rCBF). ازداد rCBF في التلفيف الحزامي الأمامي بنسبة (17–21%) وانخفض في المخيخ بنسبة (18–35%) في جميع مستويات التنويم الثلاثة مقارنةً بالخط القاعدي. بين (0 مقابل 0.2 MAC) انخفض rCBF بشكل ملحوظ في القشرة الصدغية السفلية والتلفيف اللساني. بين (0.2 مقابل 0.4 MAC) ازداد rCBF في القشرة الصدغية الوسطى وفي التلفيف اللساني وانخفض في المهاد. بين (0.4 مقابل 1 MAC) ازداد rCBF في الجزيرة وانخفض في التلفيف الحزامي الخلفي، التلفيف اللساني والتلفيف أمام الوتد Precuneus والقشر الجبهي.[22]

قام Matta وآخرون بمقارنة التأثيرات المباشرة الموسعة للأوعية الدموية الدماغية للسيفوفلوران والإيزوفلوران عند تراكيز سنخية أصغرية 0.5 و1.5 (MAC)، باستخدام إيكو دوبلر عبر الجمجمة وخلصوا إلى أن السيفوفلوران له تأثير موسع للأوعية الدموية الدماغية معتمد على الجرعة، ومع ذلك فإن هذا التأثير أقل من تأثير الإيزوفلوران.[23]

قام Schlunzen L وآخرون، بدراسة تأثير السيفوفلوران على الاستقلاب الدماغي الناحي للغلوكوز ووجدوا أن سيفوفلوران (1 MAC) يقلل من معدل الاستقلاب الإجمالي بنسبة 56% في جميع المناطق. في المادة الرمادية، انخفض معدل الاستقلاب الإجمالي بنسبة 58%، وفي المادة البيضاء بنسبة 42% من المعدل الطبيعي. لقد أدى ذلك إلى انخفاض معدل الاستقلاب الدماغي في جميع مناطق الدماغ، مع أكبر قدر من تثبيط الاستقلاب في التلفيف اللساني والمهاد والفص القذالي. [24]

قام Bundgaard وآخرون بدراسة الاستجابة–جرعة التي قارنت بين تأثيرات زيادة تركيز السيفوفلوران من 1.5% (0.7 MAC) إلى 2.5% (1.3 MAC) لدى مرضى أورام الدماغ فوق الخيمة ولم يجدوا أي تغيير في

CBF وICP و CMRO2 وCVR عند التخدير بالسيفوفلوران 1.5% خلال ضغط دم طبيعي ونسبة طبيعية من كربمية الدم، ولكن لوحظت زيادة كبيرة في CBF وانخفاض كبير في CVR عند السيفوفلوران 2.5%. لم يتم العثور على أي تغيير كبير في ICP وCMRO2 مع زيادة تركيز السيفوفلوران. أثناء استخدام السيفوفلوران 1.5% أو 2.5%، وجدوا أن الارتكاسية لـCo2 ظلت قائمة. [25]

3.2 حجم الدم الدماغي والضغط داخل القحف:

يعتبر السيفوفلوران أقل العوامل الإنشاقية تأثيراً على الأوعية الدموية مقارنةً بالعوامل الأخرى. عند تركيز 1 MAC، لا يؤثر على حجم الدم الدماغي أو الضغط داخل القحف. لا تعكس التغيرات في تدفق الدم الدماغي بالضرورة التغيرات في حجم الدم الدماغي. لدى البشر، يقلل السيفوفلوران بتركيز 1 MAC من تدفق الدم الدماغي الناحي دون التأثير على حجم الدم الدماغي الناحي (Regional CBV)، يستجيب حجم الدم الدماغي للتغيرات في Paco2 حيث ينخفض في حال نقص الكربمية وارتفاعه في حال ارتفاعها. ومع ذلك، فإن مقدار التغير في حجم الدم الدماغي يكون أقل من التغير في تدفق الدم الدماغي.

4.2 الاستجابة لثاني أوكسيد الكربون والتنظيم الذاتي:

يجب أن يحافظ عامل التخدير العصبي المثالي على عملية التنظيم الذاتي لتدفق الدم الدماغي. يُعتقد أن السيفوفلوران يسبب اضطراباً أقل في التنظيم الذاتي مقارنةً بالمخدرات الإنشاقية الأخرى. وقد أظهرت الدراسات أن التنظيم الذاتي يبقى سليماً حتى تركيز 1.5 MAC وفقاً لتقييم استجابة فرط التروية العابرة في سرعة تدفق الدم عبر الشريان الدماغي الأوسط لدى الأطفال الصغار.[26] كما تبين أن التنظيم الذاتي الديناميكي يتم الحفاظ عليه بشكل أفضل مع السيفوفلوران حتى 1.5 MAC مقارنةً بالإيزوفلوران.[27] ومع ذلك، فإن اضطراب التنظيم الذاتي للضغط الدماغي عند 2.0 MAC من السيفوفلوران يمكن عكسه باستخدام مثبط إنزيم No-synthase

(L–arginine methyle ester) في التجارب على الفئران.[19] يظل التنظيم الذاتي للأوعية الدموية الدماغية محفوظاً عند تركيز 0.5 و1.0 MAC من السيفوفلوران، على الرغم من حدوث تأثر طفيف في المكون الديناميكي السريع للتنظيم الذاتي عند 1.0 MAC. [29,28] أما استجابة الأوعية الدموية لثاني أوكسيد الكربون، فهي تظل سليمة مع جميع عوامل التخدير الإنشاقية. ومع ذلك، يُوصى باستخدام السيفوفلوران بتركيز أقل من 1 MAC في التخدير العصبي لتحقيق أفضل توازن بين التأثيرات المخدرة والحفاظ على تدفق الدم الدماغي. [30]

5.2 التأثير المسبب للصرع:

قد يسب السيفوفلوران تغيرات في تخطيط كهربية الدماغ (EEG) مشابهة للأنماط الصرعية. تكون هذه التغيرات أكثر شيوعاً لدى المرضى الذين لديهم سوابق اختلاجات حرورية، والأطفال الذين يتناولون أدوية مضادة للاختلاج، ويخضعون لتراكيز عالية من سيفوفلوران. ومع ذلك، لم يُلاحظ أي تأثيرات. يعتبر التخدير بالسيفوفلوران آمناً عند تركيز أقل من 1.5 MAC، كما يوصى بتجنب فرط التهوية لدى المرضى المعرضين للإصابة بالاختلاجات. [31]

6.2 المراقبة الفيزيولوجية العصبية:

يؤدي السيفوفلوران إلى زيادة زمن الانتقال للجهود المحرضة الحسية الجسدية (SSEP) وتقليل سعة الجهود المحرضة الحركية (MEP) بطريقة تعتمد على الجرعة. [32] يمكن استخدام السيفوفلوران بتركيز يصل إلى 0.5 MAC للمراقبة العصبية. تتأثر الجهود المحرضة لجذع الدماغ بشكل طفيف بعوامل التخدير، بينما تتناقص أو تختفي الجهود السمعية المحرضة متوسطة الكمون عند تركيز 0.75 و1.0 MAC من السيفوفلوران. [33] يُعد التخدير الوريدي الكامل (TIVA) الخيار الأمثل عند الحاجة إلى مراقبة عصبية دقيقة.

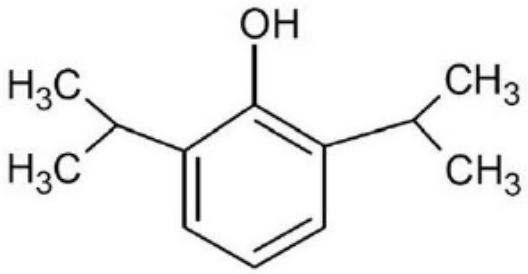
7.2 الحماية العصبية:

يعمل السيفوفلوران المسبق على تثبيط الزيادة في تعبير CTMP الناجم عن نقص تروية الدماغ وبالتالي تحافظ على فعالية Akt وإشاراته للبقاء على قيد الحياة في نموذج التروية الدماغية المؤقتة. إن تطوير مثبطات محددة لـCTMP قد يوفر علاجاً محتملاً للتلف الدماغي الإقفاري كما هو الحال في السكتة الدماغية. [34]

3. البروبوفول Propofol:

إنه عبارة عن مادة مهدئة ومنومة قوية تؤخذ عن طريق الوريد

1.3 البنية الكيميائية: 2, 6-diisopropylphenol.



إنه غير قابل للذوبان في الماء ولكنه قابل للذوبان في الدسم. متوفر كمحلول بتركيز 1%، وهو مستحلب يحتوي على 10% زيت فول الصويا، 2.25% جلسرين، و1.2% ليسيثين. [36,35] يتم إضافة مواد حافظة مختلفة مثل حمض ethylenediaminetetraacetic (0.05 ملغ/مل)، metabisulfite (0.25 ملغ/مل)، أو كحول البنزيل (1 ملغ/مل) إلى المستحلبات لتثبيط نمو الجراثيم ، ولكن يُفضل استخدام المحاليل في أقرب وقت ممكن أو على الأقل في غضون 12 ساعة بعد فتح قارورة البروبوفول. [37] المحلول ذو لزوجة خفيفة، ودرجة الحموضة (pH) حوالي 7، وتركيز البروبوفول 1% (10 ملغ/مل). المحلول متساوي التوتر، ويتم تحقيق درجة pH المحايدة عن طريق إضافة هيدوكسيد الصوديوم. تبلغ قيمة pKa 11.1 عند درجة حرارة 20 درجة

مئوية.[38] تعتبر ردود الفعل التحسسية تجاه البروبوفول نادرة، ولا يوجد دليل على حدوث تفاعل متبادل لدى المرضى الذين يعانون من حساسية مؤكدة تجاه البيض أو الصويا أو الفول السوداني بناءً على اختبار الإيمونوغلوبين E.

2.3 الحركية الدوائية:

البروبوفول مخصص للاستخدام الوريدي فقط. يرتبط البروبوفول بشكل كبير ببروتينات البلازما (الألبومين بشكل أساسي) وكريات الدم الحمراء، والجزء الحر منه هو فقط 1.2–1.7%. [39] يعبر بسهولة الحاجز الدموي الدماغي، ويسبب فقداناً سريعاً للوعي. يبدأ تأثير التنويم بعد جرعة 2.5 ملغ/كغ بسرعة، مع حدوث أقوى تأثير بعد 90 إلى 100 ثانية. [40] الجرعة الفعالة المتوسطة (ED50) من البروبوفول لفقدان الوعي تتراوح بين 1 إلى 1.5 ملغ/كغ. تعتمد مدة التنويم على الجرعة وتتراوح بين 5 إلى 10 دقائق بعد جرعة 2–2.5 ملغ/كغ. يؤثر العمر بشكل ملحوظ على جرعة التحريض، والتي تكون أعلى عند الأطفال الذين تقل أعمارهم عن عامين (95% جرعة فعالة [ED95]، 2.88 ملغ/كغ) وتنخفض مع تقدم العمر. تعتمد سرعة التحريض على عوامل متعلقة بالمريض (الناتج القلبي) وسرعة الحقن.[41,40] بعد جرعة واحدة، أو الحقن القصير، يكون الوقت اللازم لزوال التأثيرات السريرية قصيراً بسبب التوزع الأولي السريع. يحدث أيضاً إعادة التوزيع من وإلى الحجرة البطيئة، ويرجع ذلك إلى قابلية البروبوفول العالية للذوبان في الدسم. تتمتع هذه الحجرة بقدرة كبيرة على امتصاص البروبوفول، مما يؤدي إلى حجم توزيع ظاهري كبير جداً في الحالة المستقرة (Vdss، ثلاثة إلى أربعة أضعاف من حجم الجسم الكلي) حتى في الأفراد غير المصابين بالسمنة. ومع ذلك، حتى بعد الإعطاء لفترات طويلة، يظل زوال التأثيرات السريرية سريعاً مقارنةً بالمنومات الوريدية الأخرى لأن إعادة توزيع الدواء من الحجرة البطيئة تكون أبطأ مقارنةً بمعدلات الاستقلاب والإطراح. يبلغ العمر النصفي الأولي لتوزيع البروبوفول بين 2 إلى 8 دقائق. تشير الدراسات التي تستخدم نموذجاً من ثلاثة حجرات لوصف توزيع البروبوفول إلى أن العمر النصفي الأولي والبطيء يتراوح بين 1 إلى 8 دقائق وبين 30 إلى 70 دقيقة على التوالي، والعمر النصفي لإطراحه يتراوح بين 4 إلى 23.5 ساعة. [42] العمر النصفي هو الوقت المطلوب لتقليل التركيز البلازمي من الدواء بنسبة 50% بعد

إيقاف التخدير، وبالنسبة للبروبوفول بعد تسريب لمدة تصل إلى 8 ساعات، يبلغ هذا الوقت أقل من 40 دقيقة. [43] ولأن الانخفاض المطلوب في التركيز للاستيقاظ بعد التخدير أو التهدئة باستخدام البروبوفول يكون عموماً أقل من 50%، فإن الصحو من البروبوفول يظل سريعاً حتى بعد التسريب لفترة طويلة.

3.3 نموذج الحجرات الثلاث:

بعد الحقن الوريدي، يتبع تركيز الدواء في البلازما انخفاضاً أسياً في ثلاث مراحل مميزة . يتم تفسير هذه الملاحظات من خلال توزع الدواء بين حجرة مركزية (V1، البلازما بشكل أساسي) وحجرتين تتوازنان بسرعة (V2، الأنسجة جيدة التروية مثل العضلات) وببطء (V3، الأنسجة الدهنية بشكل أساسي). [13]

4.3 تأثير البروبوفول على فيزيولوجيا الدماغ:

يقلل البروبوفول من تدفق الدم الدماغي CBF واستهلاك الأوكسجين الدماغي CMRO2 بطريقة تعتمد على الجرعة. كما يحافظ على ارتباط التدفق بالاستقلاب ويساهم البروبوفول في تقليل حجم الدم الدماغي (CBV) والضغط داخل الجمجمة (ICP).

يقلل البروبوفول من تدفق الدم في جميع مناطق الدماغ بنسبة 50–60%. وجدت دراسة حول تأثير البروبوفول على تدفق الدم الدماغي مع زيادة التركيز تدريجياً (6 ميكروغرام/مل، 9 ميكروغرام/مل، 12 ميكروغرام/مل) باستخدام تقنية التصوير المقطعي بالإصدار البوزيتروني PET، أن تدفق الدم الدماغي انخفض في البداية بنسبة 62–70% (من حالة اليقظة إلى 6 ميكروغرام/مل) ولكن لم يُلاحظ أي انخفاض آخر مع زيادة التركيز. [44] كان انخفاض تدفق الدم الناحي أكثر وضوحاً في المهاد، التلفيف أمام الوتد، المحجن، التلفيف الحزامي، التلفيف الجبهي الحجاجي، والتليف الزاوي. وتم الحفاظ على انخفاض تدفق الدم الدماغي مع زيادة التركيز.

يقلل البروبوفول من الاستقلاب الدماغي بنسبة 58% في القشر وبنسبة 48% في المادة تحت القشرية. وقد وجد أن معدل الاستقلاب الناحي أقل بشكل ملحوظ في الفص الجبهي، الجداري، والقذالي. [45]

انخفض معدل الاستقلاب الناحي للغلوكوز في جميع مناطق الدماغ بنسبة 48–66% بينما وجد انخفاض كبير في معدل الاستقلاب هذا في الفص القذالي، التلفيف اللساني، الفص الجداري، الفص الصدغي، والمهاد. [24]

يقلل البروبوفول من حجم الدم في الدماغ والضغط داخل القحف. مما يجعله الخيار الأمثل للمرضى الذين يعانون من انخفاض المرونة داخل القحف أو الذين يخضعون لجراحة معقدة تتطلب أقصى قدر من الإرخاء الدماغي. يحافظ البروبوفول على الاستجابة لثاني أوكسيد الكربون، كذلك على التنظيم الذاتي الثابت والديناميكي حتى في الجرعات العالية.[46]

تم مقارنة تركيز متساوي الفعالية من السيفوفلوران والبروبوفول ووجد أن البروبوفول (3.7 ملغ/مل) يقلل من rCBF وrCMRO2 بشكل مشابه، بينما يقلل السيفوفلوران (1.5%) من rCBF بدرجة أقل من البروبوفول ولكن استهلاك الأوكسجين الدماغي الناحي rCMRO2 انخفض بنفس القدر كما في البروبوفول. وقد وجد أن هذه الانخفاضات في التدفق والاستقلاب تم تخفيفها جزئياً باستخدام N2O المساعد. [47]

قام Kawano وآخرون بدراسة تأثير Sjvo2 (Saturation Jugular Venous Oxygen) في التخدير باستخدام السيفوفلوران/أوكسيد النيتروز/الفنتانيل وباستخدام البروبوفول/الفنتانيل لدى 20 مريض خضعوا لجراحة عصبية انتخابية، ووجدوا أن معدل حدوث Sjvo2 كان أقل من 50% في ظل ظروف من انخفاض حرارة الجسم ونقص ثاني أوكسيد الكربون كان أعلى بشكل ملحوظ في مجموعة البروبوفول مقارنةً بمجموعة السيفوفلوران. [48]

خاصية الحماية العصبية للبروبوفول تعود إلى تنشيط المسار المثبط الذي يتوسطه مستقبل GABA–A وتثبيط مستقبل GABA المحفز، والنشاط المضاد للأكسدة. [45]

تمت ملاحظة ظاهرة تشبه الاختلاجات أثناء التخدير بالبروبوفول، وخاصة أثناء المباشرة والصحو من التخدير، ولكن الأهمية السريرية لهذه الظاهرة غير واضحة. [14] قد تكون هذه الظواهر نتيجة للتثبيط التفضيلي للمنطقة

تحت القشرية. البروبوفول له خاصية مضادة للاختلاج أيضاً. يعتبر TIVA هو التخدير المفضل للمراقبة الفيزيولوجية العصبية.

5.3 آلية التأثير:

التأثير المنوم للبروبوفول يكون من خلال تعزيز تأثيرات الناقل العصبي المثبط GABA. عند التراكيز المنخفضة، يعمل البروبوفول على تعزيز تيارات الكلوريد الداخلية المنشطة بواسطة GABA، بينما عند التراكيز الأعلى، يقوم بتفعيل فتح القنوات. [59,49] يمارس البربوفول تأثيره المضاد للإقياء من خلال التفاعل مع مستقبلات الدوبامين (D2) في منطقة الزناد للمستقبلات الكيميائية، ويثبط الجهاز الحوفي، مما يؤدي إلى تأثيره على الانعكاسات القشرية التي تصل إلى مركز الإقياء، ويثبط مستقبلات HT3-5 الموجودة بالجهاز العصبي المركزي بطريقة غير تنافسية معتمدة على الجرعة، وبالتالي يقلل من حدوث وشدة PONV. [51]

6.3 التأثيرات الهيموديناميكية:

يقلل البروبوفول من ضغط الدم الجهازي. يعتمد هذا التأثير على الجرعة، ويكون أكثر وضوحاً لدى المرضى المسنين والمرضى الذين يعانون من مشاكل فيزيولوجية. كما يقلل من المقاومة الوعائية الجهازية، ويقلل من المقوية الودية والناتج القلبي. كما يثبط استجابة المنعكس الضغطي (Baroreceptor reflex) [52]، ويحافظ على القلوصية القلبية.[53]

4. التخدير الوريدي الكامل Total Intravenous Anaesthesia

عندما يتم الحفاظ على التخدير العام عن طريق التسريب الوريدي لمادة مخدرة دون استخدام مادة مخدرة إنشاقية، يُطلق عليه التخدير الوريدي الكامل. يتم استخدام مادة منومة وريدية مع مسكنات (أفيونية). يفضل استخدام الأدوية سريعة التأثير وقصيرة المفعول مثل البروبوفول والأفيونات (مثل ريميفنتانيل). [13]

يمكن مباشرة التخدير والحفاظ عليه باستخدام الجرعات اليدوية، حيث يحدد طبيب التخدير الجرعة المطلوبة وسرعة التسريب.

<u>تسريب البروبوفول عبر المحقنة الكهربائية العادية:</u>

- استخدم نظام Roberts أو Bristol للبروبوفول بشكل شائع في التخدير العام. [54]
- جرعة تحميل 1 ملغ/كغ متبوعة بمخطط تسريب متدرج (70 مل/ساعة لأول 10 دقائق، 8 ملغ/كغ/ساعة لمدة 10 دقائق تالية ثم 6 ملغ/كغ/ساعة بعد ذلك).
- بالنسبة لشاب بالغ صحي ومتوازن، سيحقق هذا المخطط تركيز بلازمي يبلغ حوالي 3 ميكروغرام/مل.
- ومع ذلك، فإن هذا التركيز غير مناسب لجميع المرضى وقد يكون غير كافٍ لبعضهم ولكنه مفرط لآخرين.
- يتأثر التركيز المطلوب بالأدوية الأخرى المعطاة وفي الدراسة التي أجراها Roberts وآخرون، تم إعطاء temazepam قبل العلاج، وفنتانيل وريدي وأوكسيد نيتروز إنشاقاً بالإضافة للبروبوفول.

أثناء التحريض، يكون عمق التخدير المطلوب أكبر لمنع زيادة الضغط داخل القحف أثناء تنظير الحنجرة والتنبيب. يتبع ذلك فترة تحفيز منخفضة لمدة 15 إلى 30 دقيقة عندما يتم إدخال الخطوط الشريانية والوريدية المركزية. مرة أخرى، أثناء الوضعية، يجب زيادة عمق التخدير. جنباً إلى جنب مع تغيير عمق التخدير، يجب توفير مسكنات الألم الكافية قبل التثبيت لمنع الاستجابة الودية للألم. بعد فتح الجافية، تصبح المؤثرات المؤلمة ضئيلة، حيث أن أنسجة الدماغ غير حساسة للألم. ومع ذلك، أثناء مرحلة الاستئصال، يكون من الضروري

توفير عمق تخدير مناسب لمنع أي استجابة هيموديناميكية غير مرغوب فيها وتقليل انتفاخ الدماغ. أثناء تبعيد الدماغ وتسليخه، يجب أن يكون هناك عمق تخدير جيد لتحقيق التثبيط الاستقلابي وكذلك الحماية العصبية عند حدوث أقصى ضرر في الدماغ. بناءً على ذلك، يتم زيادة عمق التخدير، وتقليل المسكنات.

الجزء الثاني – الدراسة العملية

الفصل الأول: أهداف البحث، التصميم، المواد والطرائق

1. تمهيد:

يستعرض هذا الفصل الجانب العملي من الدراسة في الأهداف وطريقة تصميم الدراسة والطرائق المستخدمة والمنهج الإحصائي المتبع.

2. خلفية البحث:

نظراً لوجود اختلافات في الخصائص والحرائك الدوائية وآلية عمل كل من البروبوفول والسيفوفلوران فإن إجراء دراسة حول تقنيتي التخدير الوريدي والإنشاقي ضروري لتحديد مدى الاستقرار الهيموديناميكي، سرعة الصحو والصحو والمضاعفات التي تحدثها كل من هاتين التقنيتين.

3. تساؤلات البحث:

عند المقارنة بين نتائج التخدير الوريدي الكامل TIVA والتخدير الإنشاقي في عمليات الجراحة العصبية بما فيها أورام الدماغ:

- هل تحقق تفنية التخدير الوريدي الكامل TIVA استقراراً قلبياً وعائياً مقبولاً لدى المرضى؟
- هل يؤمن التخدير الوريدي الكامل TIVA الحالة الجراحية المثلى وراحة الدماغ الكافية خلال العمل الجراحي؟
- هل يخفف التخدير الوريدي الكامل TIVA من الاختلاطات التالية للعمل الجراحي؟
- هل يقلل التخدير الوريدي الكامل TIVA من مدة البقاء في المستشفى بعد العمل الجراحي؟
- ما هو رضى المرضى عن كل من التقنيتين؟

4. هدف البحث:

مقارنة بين التخدير الوريدي الكامل TIVA (بروبوفول–فنتانيل) والتخدير الإنشاقي (سيفوفلوران–فنتانيل) في العمليات الجراحية الانتخابية لأورام الدماغ على التغيرات القلبية الوعائية، درجة راحة الدماغ، سرعة الصحو والمضاعفات خلال فترة ما بعد الجراحة.

5. منهج البحث وأدواته:

التصميم: دراسة تجريبية معشاة Randomized control trial تم فيها توزيع المرضى على مجموعتين

مكان وزمان الدراسة: مشفى المواساة الجامعي والمشفى الوطني الجامعي، دمشق، خلال الفترة ما بين 2025/3–2024/3

6. العينة:

حجم العينة 60 مريض تحسب من معادلة ريتشارد جيجر:

$$n = \frac{\left(\frac{z}{d}\right)^2 \times (0.50)^2}{1 + \frac{1}{N}\left[\left(\frac{z}{d}\right)^2 \times (0.50)^2 - 1\right]}.$$

حيث أن:

N: 70 حجم المجتمع (المرضى الذين تم تخديرهم)

n: حجم العينة (المرضى الذين أجريت عليهم الدراسة)

z: الدرجة المعيارية لمقابلة لمستوى الدلالة 0.95 وتساوي 1.96

d: نسبة الخطأ وتساوي 0.05 لمستوى ثقة 95%.

7. المواد والطرائق:

تمت الدراسة على عينة من المرضى في مشفى المواساة الجامعي والمشفى الوطني الجامعي من الذين خضعوا لعمل جراحي انتخابي لاستئصال أورام دماغية بدئية فوق الخيمة، تم تصنيفهم عشوائياً باستخدام الحاسوب إلى مجموعتين:

- ***المجموعة الأولى:*** 30 مريض تم إخضاعهم للتخدير الإنشاقي (سيفوفلوران – فنتانيل)
- ***المجموعة الثانية:*** 30 مريض تم إخضاعهم للتخدير الوريدي الكامل TIVA عبر مضخة (بروبوفول– فنتانيل).

معايير الاشتمال:

- المرضى الذين يخضعون لجراحات الدماغ الانتخابية
- ظهور ورم دماغي بدئي فوق الخيمة تم تشخيصه حديثاً.
- العمر بين 18–60 سنة
- ASA (1،2) حسب تصنيف الجمعية الأمريكية للمخدرين.
- مقياس غلاسكو للغيبوبة قبل الجراحة (GCS) 14–15 درجة.

معايير الاستبعاد:

- رفض المرضى للموافقة
- المرضى الذين لديهم حساسية للأدوية المستخدمة في الدراسة
- المرضى الذين يعانون من أمراض القلب الإقفارية و/أو الاحتقانية وعدم انتظام ضربات القلب.
- الأمراض الجهازية الغير مضبوطة (السكري، الكبدية، الكلوية)
- مرضى الانسداد الرئوي المزمن
- الحوامل والمرضعات

- مقياس غلاسكو للغيبوبة قبل الجراحة (GCS) ≥ 13 درجة.
- ASA (3،4) حسب تصنيف الجمعية الأمريكية للمخدرين
- مرضى الأورام المتكررة
- BMI أكثر من 35 كغ/م^2

الدراسة من آذار 2024 حتى آذار 2025 كحد أقصى، بعد موافقة لجنة الأخلاقيات المؤسسية والموافقة المستنيرة من كل مريض. قمنا بجمع بيانات المرضى بطريقة سرية مع رموز سرية وملف خاص لكل مريض، وتم استخدام جميع البيانات المقدمة للبحث الطبي الحالي فقط. أي مخاطر غير متوقعة حدثت أثناء إجراء البحث تم توضيحها للمشاركين وكذلك إلى اللجنة الأخلاقية في الوقت المحدد. تلقى كل مريض شرحاً لغرض الدراسة وأعطي له رقم كود سري لضمان الخصوصية للمشاركين وسرية البيانات.

طريقة الدراسة ومراحل العمل:

- تم الحصول على الموافقة المستنيرة للمرضى، مكتوبة من قبل كل مريض سيخضع للدراسة.
- تشمل البيانات الديموغرافية الأساسية كلاً من عمر المريض، جنسه، وزنه، طوله، نوع ومدة العمل الجراحي.
- إجراء تقييم قبل الجراحة لكل مريض يتضمن القصة السريرية المفصلة من قبل المريض وفحصه الفيزيائي والعصبي وتقييم الحالة العقلية وكشف أية اضطرابات حسية أو حركية ومراجعة فحوصاته المخبرية مع الشرح لكل مريض عن تقنيتي التخدير العام (الوريدي الكامل، الإنشاقي) والإجراءات والمراقبات التخديرية التي سيخضع لها أثناء الجراحة شرحاً كافياً.
- تم توزيع المرضى بشكل عشوائي إلى مجموعتين عن طريق استعمال ظرفين بكل ظرف ورقة واحدة يكتب بها طريقة التصميم (P–S) باستخدام الحاسوب وبمساعدة ممرضة تقوم بإعطاء المكتوب بالظرف دون أن تكون مطلعة على تفاصيل الدراسة.

- إبقاء المرضى صائمين قبل الجراحة (ست ساعات للطعام الصلب وساعتين للماء) وتحضيرهم بالأدوية المضادة للغثيان والإقياء ومراجعة السجل الدوائي لهم مع التركيز على الاستمرار بإعطاء الستيروئيدات والأدوية المضادة للاختلاج إلى وقت العمل الجراحي.
- خضع المريض إلى المراقبات الأساسية التالية في غرفة العمليات: مقياس الأكسجة النبضي، تخطيط قلب كهربائي مستمر، قياس ثاني أوكسيد الكربون في نهاية الزفير باستخدام كابنوغراف، قياس الضغط الشرياني المتكرر بطريقة قياس التذبذب (Oscillometry) باستخدام الكم ويستطب بشكل إلزامي تركيب قثطرة شريانية محيطية لمراقبة الضغط الشرياني باستمرار وتركيب قثطرة بولية لمراقبة الصادر البولي.
- في مرضى كلا المجموعتين تمت المباشرة التخديرية وفق التالي:

a. استخدام كل من محضر بروبوفول حقناً وريدياً بجرعة 2 ملغ/كغ بغرض التنويم، ومحضر فنتانيل حقناً وريدياً بجرعة 2 مكغ/كغ بغرض التسكين، ومحضر أتراكوريوم حقناً وريدياً بجرعة 0.5 ملغ/كغ بغرض الإرخاء العضلي.

b. تُجرى بعدها تهوية المريض بالضغط الإيجابي بغاز الأوكسجين ثم يجرى تنبيب المريض بأنبوب فموي رغامي يعتمد تقدير مقاس قطره الداخلي على جنس المريض (6.5 ملم أو 7 ملم بالنسبة للإناث و7.5 ملم أو 8 ملم بالنسبة للذكور).

c. يتم بعدها توصيل المريض إلى دارة جهاز التخدير والتأكد من توضع الأنبوب الرغامي بشكل صحيح. وتثبيته حسب تناظر الساحتين الرئويتين بإصغاء الصدر، وتضبط إعدادات التهوية الآلية كالتالي: مزيج غازي مكون من الأوكسجين بتركيز 40% مع الهواء الجوي بتركيز 60%، عدد مرات التنفس في الدقيقة الواحدة= 12، الحجم الجاري= 7 مل/كغ، الضغط الإيجابي في نهاية الزفير= 5 ملم ز، وذلك للحصول عى ETCo2 بين 32-35 ملم ز.

- تتم استمرارية التخدير عند مرضى المجموعة (S) باستخدام غاز السيفوفلوران بتركيز 2% وبلعات وريدية من محضر فنتانيل بجرعة 1 مكغ/كغ/سا ومن محضر أتراكوريوم بجرعة 0.15 ملغ/كغ تعاد

كل 25 دقيقة حتى نهاية العمل الجراحي.

- تكون استمرارية التخدير عند مرضى المجموعة (P) عبر مضخة بروبوفول تسريب مستمر 50 مكغ لكل كغ في الدقيقة وبلعات وريدية من محضر فنتانيل بجرعة 1 مكغ/كغ/سا ومحضر أتراكوريم بجرعة 0.15 ملغ/كغ تعاد كل 25 دقيقة حتى نهاية العمل الجراحي.
- يتم إعطاء المانيتول للمرضى بجرعة 0.5–1 غ/كغ خلال 30–60 دقيقة، كما يجب تعويض السوائل وريدياً خلال العمل الجراحي بإعطاء المحاليل البلورانية المعادلة التناضحية (محلول سالين الفيزيولوجي أو محلول رينجر لاكتات) للمحافظة على حجم مناسب داخل الأوعية الدموية واللجوء للمحاكمة السريرية لتقدير مدى الحاجة لنقل الدم.
- تم إعطاء الديكساميتازون Dexamethasone بجرعة 8 ملغ وريدياً خلال الجراحة لتقليل الوذمة الدماغية المرتبطة بالورم مما يساعد في تقليل الضغط داخل القحف وتحسين الرؤية الجراحية.
- تم تقييم راحة الدماغ من خلال أربع نقاط:

1. راحة دماغ تامة
2. راحة دماغ مقبولة
3. دماغ صلب (Firm)
4. دماغ متوذم.

- تم تسجيل المتغيرات الهيموديناميكية مثل معدل ضربات القلب، ضغط الدم الشرياني الانقباضي، الضغط الوسطي قبل المباشرة، بعد المباشرة، أثناء التنبيب، بعد التنبيب، إجراء الشق الجراحي ثم كل 15 دقيقة لمدة ساعة، ثم كل 30 دقيقة حتى إغلاق السمحاق، بعد ذلك تم تسجيلها أثناء الإغلاق تحت الجلد والجلد حتى الإنباب، ثم كل دقيقة لمدة 5 دقائق الأولى، ثم كل 5 دقائق لمدة 15 دقيقة ثم كل 15 دقيقة حتى 60 دقيقة بعد الإنباب.

- اعتبرت التغيرات التي تتجاوز 20% من القيمة الأساسية ذات دلالة إحصائية.
- تم تسجيل المدة الزمنية اللازمة لعودة التنفس البدئي للمريض وفتح عينيه وعودة منعكساته وزمن الإنباب في كلا المجموعتين.
- تم تسجيل الحوادث الأخرى خلال الـ24 ساعة التالية للعمل الجراحي والتي تشمل الغثيان والإقياء، الصداع،

اضطرابات الجهاز التنفسي (كالسعال، ضيق النفس، وانخفاض إشباع الدم الشرياني بالأوكسجين إلى ما دون 94% في هواء الغرفة).

- تم تسجيل وقت تخريج المرضى من المشفى بعد التأكد من عدم وجود أي شكاية تتطلب استمرار مكوثهم في المستشفى، وتم تسجيل مدة إقامة جميع المرضى في المستشفى بعد العمل الجراحي.
- تم إعطاء المرضى في المجموعتين سيتامول وريدي 1 غ في نهاية الجراحة، وتم تقييم الألم باستخدام مقياس التناظرية البصرية VAS بنقاط من 0 حتى 10:
  - ✓ 0: عدم وجود ألم
  - ✓ 1-3: ألم خفيف
  - ✓ 4-6: ألم معتدل
  - ✓ 7-10: ألم شديد

8. معالجة وتحليل البيانات:

تم تنظيم البيانات التي تم جمعها وجدولتها وتحليلها إحصائياً باستخدام SPSS (IBM، الولايات المتحدة الأمريكية) الإصدار 25. بالنسبة للبيانات الكمية: حساب الانحراف المتوسط وإجراء المقارنة بواسطة student t-test. بالنسبة للبيانات النوعية: تم حساب التكرار والنسبة المئوية وإجراء المقارنة بين مجموعتين باستخدام اختبار Chi-square. مع اعتماد مستوى الأهمية عند قيمة $P< 0.05$.

9. مضمون البحث:

1.9 النتائج المتوقعة: تفوق تقنية التخدير الوريدي الكامل TIVA من ناحية إحداث صحو وتعافي سريعين للمرضى الخاضعين لجراحة أورام الدماغ، كما يتوقع عدم وجود فروقات هامة بين تأثير تقنيتي التخدير على الاستقرار القلبي الوعائي أثناء العمل الجراحي.

2.9 الجهات المستفيدة: المرضى في مشفى المواساة الجامعي والمشفى الوطني الجامعي بدمشق.

3.9 المخطط الزمني للبحث: تمت الدراسة خلال سنة بعد أخذ الموافقات اللازمة وفق الجدول الزمني التالي:

الزمن	خطة العمل
الشهر الأول	التحضيرات للدراسة والإجراءات والموافقات
الأشهر من 2 حتى 10	إجراء الدراسة
الشهر 11	جمع النتائج وتحليليها
الشهر 12	مناقشة النتائج تحليلها والخروج بالتوصيات

4.9 ميزانية البحث: جميع المواد الطبية والأدوية والمستلزمات متوفرة في مشفيي المواساة الجامعي والوطني الجامعي، ولا توجد ضرورة لأي ميزانية إضافية.

5.9 الاعتبارات الأخلاقية: جميع الأدوية المستخدمة في الدراسة سليمة على المريض وهي من الأدوية المرخصة من قبل إدارة الدواء والتغذية الأمريكية FDA. ستشرح تأثيراتها الدوائية والآثار الجانبية المحتملة للمريض وسنأخذ موافقة مستنيرة خطية من المريض احترام خصوصية المريض: كل ما يتعلق بالمعلومات الخاصة بالمريض تعتبر سرية ولا تخرج لأي هدف خارج نطاق الدراسة (العمر والسن والجنس والسوابق المرضية والدوائية والقصة المرضية وغيرها)

6.9 ملحق: a. استمارة المريض المشارك بالدراسة

b . الموافقة المستنيرة للمريض المشارك.

استمارة المريض المشارك بالدراسة

دراسة مقارنة بين التخدير الوريدي الكامل والتخدير الإنشاقي عند المرضى الخاضعين لعمليات أورام الدماغ

إشراف: أ.م.د سمر قباني مقدم البحث: د. لبانة ديب

الرقم المتسلسل:		اسم المريض:		نمط التخدير:			
الجنس:		الوزن:		الطول:			
BMI:			ASA:				
سمات الورم							
حجم الورم:			موقع الورم:				
الانحراف عن الخط الناصف:			التشريح المرضي:				
أدوية الصرع المستخدمة قبل التداخل:							
سمات العمل الجراحي							
وضعية المريض:		مدة الجراحة:		مدة التخدير:			
درجة راحة الدماغ أثناء الجراحة							
عند بضع العظم:			عند استئصال الورم:				
عند فتح الجافية:			عند إغلاق الجافية:				
معايير التهوية وتوازن السوائل أثناء الجراحة							
PIP (ملم زئبقي)			مقدار الدم المفقود				
حجم السوائل الوريدية			حجم الدم المنقول				
EtCo2							
بعد المباشرة			أثناء الجراحة				
أثناء فتح الجمجمة			نهاية العمل الجراحي				
حجم البول							
عند المباشرة			T30				
T60			T90				
نهاية الجراحة							
معدل ضربات القلب							

قبل المباشرة	قبل الجراحة	بعد المباشرة	التنبيب	بعد التنبيب	التثبيت	بعد التثبيت	الشق
T15	T30	T45	T60	T90	T120	T150	T180

T210	T240	إغلاق الجافية	إغلاق الجمجمة	إغلاق الجلد	إزالة المشبك	قبل نزع التنبيب	الإنباب

T1	T2	T3	T4	T5	T10	T15	T30	T45	T60

ضغط الدم الانقباضي:

قبل المباشرة	قبل الجراحة	بعد المباشرة	التنبيب	بعد التنبيب	التثبيت	بعد التثبيت	الشق
T15	T30	T45	T60	T90	T120	T150	T180
T210	T240	إغلاق الجافية	إغلاق الجمجمة	إغلاق الجلد	إزالة المشبك	قبل نزع التنبيب	الإنباب

T1	T2	T3	T4	T5	T10	T15	T30	T45	T60

الضغط الشرياني الوسطي MAP

قبل المباشرة	قبل الجراحة	بعد المباشرة	التنبيب	بعد التنبيب	التثبيت	بعد التثبيت	الشق
T15	T30	T45	T60	T90	T120	T150	T180
T210	T240	إغلاق الجافية	إغلاق الجمجمة	إغلاق الجلد	إزالة المشبك	قبل نزع التنبيب	الإنباب

T1	T2	T3	T4	T5	T10	T15	T30	T45	T60

سمات الصحو من التخدير

الوقت المستغرق لفتح العينين		الوقت المستغرق لاإنباب	
الوقت المستغرق للاستجابة للأوامر اللفظية		الوقت المستغرق للتوجه	

تقييم الألم بعد الإنباب (VAS Score)

15 د	30 د	60 د	ساعتين	3 ساعات	4 ساعات	6 ساعات

مدة الإقامة في العناية المركزة	مدة الإقامة في المستشفى	درجة GOS عند التخريج

الموافقة المستنيرة على المشاركة بالبحث الذي عنوانه:

دراسة مقارنة بين التخدير الوريدي الكامل والتخدير الإنشاقي عند المرضى الخاضعين لعمليات أورام الدماغ

إشراف: أ.م.د سمر قباني **مقدم البحث: د. لبانة ديب**

أنا الطبيبة لبانة ديب طالبة الدراسات العليا في اختصاص التخدير والإنعاش في كلية الطب البشري بجامعة دمشق. أنفذ هذا البحث الذي يهدف إلى تقييم التخدير الوريدي الكامل والتخدير الإنشاقي عند المرضى الخاضعين لعمليات أورام الدماغ

ويتضمن هذا البحث إجراء ما يلي:

- تخدير المريض إما بواسطة التخدير الوريدي الكامل أو التخدير الإنشاقي
- استخدام أجهزة المراقبة الأساسية: مقياس الأكسجة النبضي، تخطيط القلب المستمر، قياس ثاني أوكسيد الكربون في نهاية الزفير، الضغط الشرياني، مراقبة الصادر البولي
- مراقبة مستمرة بعد العمل الجراحي للمريض وضمان عدم تأهله

إن موافقتكم على الاشتراك في بحثنا هذا يعني تزويدنا بالمعلومات المتعلقة بالمرض لملء استبيان خاص بالبحث، علما أن هذه المعلومات ضرورية لمتابعة الحالة الصحية للمريض.

نؤكد أن هذه المعلومات ستبقى سرية ولا يمكن لأحد من غير المشاركين في هذا البحث أن يطلّع عليها، كما سنشير رمزاً إلى المشاركين والمشاركات بإعطائهم أرقاماً دون ذكر أسمائهم.

ولن نقوم بأي إجراء أو استقصاء غير ضروري وأي تداخل قد يكون من شأنه أن يؤذي المريض بقصد أو بغير قصد.

وأودُّ أن أشير إلى أن المشارك (المريض) لن يحصل على أي تعويضات أو أي مقابل مادي، كما أن رفض المشاركة ليس له أي تبعات، وسينال حقه من العناية الطبية اللازمة .

هذه الموافقة تخص البحث العلمي وليس لها علاقة بأي موافقة أخرى (كالموافقة على الخطورة التخديرية والجراحية واحتمالات الوفاة التي يحددها الأطباء)

<u>الموافقة على المشاركة:</u>

لقد اطلعت وأدركت محتوى الموافقة المستنيرة، وشرحها لي الأطباء، وأوافق طوعاً أن أكون مشاركاً في هذا البحث. كما أعطيت الفرصة بأن أسأل أي أسئلة إضافية حول طريقة التخدير هذه والطرق البديلة المتوافرة وعن البحث الإحصائي بشكل عام، وقد أجيب على كل أسئلتي بالقدر الكافي من المعلومات.
وأعلم أن من سيطبق طريقة التخدير السابقة هو طبيب تخدير وأثق بكفاءته وكفاءة الفريق الطبي والتمريضي المساعد.
أعلم بأنه في حال قبولي بالاشتراك في هذا البحث الإحصائي فإني لن أحصل على أي مكافأة مادية على موافقتي،
أقر أني قرأت المعلومات السابقة (أو قرأت لي) وأني فهمت محتوياتها، وأن طبيب التخدير قد أجاب على كامل أسئلتي، وأوافق وبكامل إرادتي على أن أشترك في هذا البحث الإحصائي وذلك لعلمي بالفوائد العلمية التي ستجنى منه.
وأدرك أنني أملك فرصة الاستفسار عن أي أمر مع ضرورة الإجابة، كما أملك الحق في الانسحاب في أي وقت أشاء ومن دون أن يعرضني ذلك لأي ضرر وعليه أوقع:

الرقم المتسلسل للمشارك:
اسم المريض:
الرقم الوطني:
رقم الهاتف:
العنوان الدائم:

التوقيع المريض:
التاريخ: / /
البصمة لمن لا يجيدون القراءة والكتابة

الفصل الثاني: النتائج

1. السمات الديموغرافية للمرضى:

كان متوسط عمر المرضى في المجموعة الأولى 40.57 سنة وفي المجموعة الثانية 44.33 سنة. ولم يكن هناك فارق إحصائي هام في توزع الأعمار بين المجموعتين(P value= 0.208).

في المجموعة الأولى، كان 50% من المرضى من الذكور و50% من الإناث، بينما في المجموعة الثانية كان 56.7% من الذكور و43.3% من الإناث. ولم يكن هناك فارق إحصائي هام في التوزع الجنسي بين المجموعتين (P value= 0.605).

كان متوسط وزن المرضى في المجموعة الأولى 64.93 كغ بينما في المجموعة الثانية كان 63.17 كغ، ولم يكن هناك فارق إحصائي هام في توزع الوزن بين المجموعتين (P value= 0.522).

كان متوسط طول المرضى في المجموعة الأولى 158.60 سم وفي المجموعة الثانية 161.10 سم، ولم يكن هناك فارق إحصائي هام في توزع الطول بين المجموعتين (P value= 0.466).

كان متوسط مشعر كتلة الجسم BMI في المجموعة الأولى 26.11 كغ/م^2 وفي المجموعة الثانية 24.3 كغ/م^2، ولم يكن هناك فارق هام إحصائياً من حيث توزع BMI بين المجموعتين (P value= 0.111).

في المجموعة الأولى، كان 90% من المرضى في الحالة البدنية ASA-1 و10% في في الحالة البدنية ASA-2. بنيما في المجموعة الثانية كان 76.7% من المرضى في الحالة البدنية ASA-1 و23.3% في ASA-2، ولم يكن هناك فارق هام إحصائياً من حيث ASA بين المجموعتين (P value= 0.166)

الجدول (1): المقارنة بين مجموعتي الدراسة من حيث السمات الديموغرافية للمرضى:				
		المجموعة I (إنشاقي)	المجموعة 2 (TIVA)	P-Value
متوسط العمر (سنة)		11.3 ± 40.57	11.6 ± 44.33	0.208
الجنس	ذكر	(%50) 15	(%56.7) 17	0.605
	أنثى	(%50) 15	(%43.3) 13	
متوسط الوزن (كغ)		11.18 ± 64.93	10.05 ± 63.17	0.522
متوسط الطول (سم)		16.73 ± 158.6	8.24 ± 161.1	0.466
متوسط BMI (كغ/م^2)		5.6 ± 26.1	3.1 ± 24.3	0.111
ASA	I	(%90) 27	(%76.7) 23	0.166
	II	(%10) 3	(%23.3) 7	
	III	(%0) 0	(%0) 0	
	IV	(%0) 0	(%0) 0	

2. سمات الورم الدماغي:

كان متوسط قطر الورم في المجموعة الأولى 45.43 ± 16.97 ملم، وفي المجموعة الثانية كان 42.83 ± 12.64 ملم، ولم يكن هناك فارق هام إحصائياً في قطر الورم بين المجموعتين.

كان موقع الورم غير متجانس بين المجموعتين. تواجدت الأورام في الفص الجبهي بنسبة 26.7% في المجموعة I بينما كانت 13.3% في المجموعة II. وفي الفص الجداري بنسبة 6.7% في المجموعة I بينما كانت 30% في المجموعة II. وفي الفص الصدغي بنسبة 46.7% في المجموعة I بينما كانت 13.3% في المجموعة II. وتواجدت الأورام القذالية الجدارية بنسبة 3.3% في المجموعة I مقابل 10% في المجموعة II. وكانت الأورام

موجودة في فص الجزيرة بنسبة 3.3% في المجموعة I و13.3% في المجموعة II. تواجد الورم في الجسم الثفني كان متساوياً في كلتا المجموعتين (3%). وكانت الأورام السحائية المجاورة للمشول 10% في المجموعة I بينما كانت 3.3% في المجموعة II.

فيما يتعلق بالانحراف عن الخط الناصف: في المجموعة I، لم يكن لدى 46.7% انحراف عن الخط الناصف، ولدى 30% كان لديهم انحراف بمقدار 1–5 ملم، و13.3% انحراف بين 5–10 ملم، و10% انحراف بمقدار > 10 ملم. وفي المجموعة II، لم يكن لدى 26.7% انحراف عن الخط الناصف، و56.7% كان لديهم انحراف بمقدار 1–5 ملم، و10% انحراف بمقدار 10 ملم، وكان لدى 6.7% انحراف عن الخط الناصف بمقدار > 10 ملم. ولم يكن هناك فارق كبير في التأثير الكتلي بين المجموعتين على الانحراف عن الخط الناصف (P value= 0.218).

في المجموعة I، كان لدى 80% من المرضى ورم سحائي، 13.3% ورم دبقي، 6.7% ورم كهفي. وفي المجموعة II، كان لدى 80% من المرضى ورم سحائي، 6.7% ورم دبقي، 13.3% ورم كهفي. ولم يكن هناك فارق هام بين المجموعتين من حيث نوع الورم (P value= 0.513).

الجدول (2): المقارنة بين مجموعتي الدراسة من حيث سمات الورم:

		المجموعة I (إنشاقي)	المجموعة 2 (TIVA)	P–Value
متوسط حجم الورم (ملم)		16.9 ± 45.43	12.6 ± 42.83	0.504
موقع الورم	**جبهي**	(%26.7) 8	(%13.3) 4	0.081
	صدغي	(%46.7) 14	(%26.6) 8	
	جداري	(%6.7) 2	(%30) 9	
	جداري قذالي	(%3.3) 1	(%10) 3	
	الجزيرة	(%3.3) 1	(%13.3) 4	

	الجسم الثفني	1 (3.3%)	1 (3.3%)	
	جانب المشول	3 (10%)	1 (3.3%)	
الانحراف عن الخط الناصف	0 ملم	14 (46.7%)	8 (26.7%)	0.218
	0–5 ملم	9 (30.0%)	17 (56.7%)	
	5–10 ملم	4 (13.3%)	3 (10.0%)	
	> 10 ملم	3 (10.0%)	2 (6.7%)	
التشريح المرضي	ورم سحائي	23 (77%)	24 (80%)	0.513
	ورم دبقي	4 (13%)	2 (7%)	
	ورم كهفي	3 (10%)	4 (13%)	
	أخرى	0 (0%)	0 (0%)	

3. أدوية الصرع المستخدمة قبل التداخل:

المرضى الذين يعانون من ورم دماغي عادةً ما يتناولون أدوية مضادة للصرع في فترة ما قبل الجراحة. لقد جمعنا بيانات عن الأدوية المضادة للصرع التي تم إعطاؤها في فترة ما أثناء الجراحة. بعض المرضى كانوا يتناولون دواء مضاد للصرع واحد وبعضهم يتناولون علاجاً دوائياً مشتركاً. في المجموعة I، كان اثنان وعشرون مريضاً (73.3%) وفي المجموعة II، كان واحد وعشرون مريضاً (70%) يتناولون ليفاتيراسيتام (Levetiracetam). في المجموعة I، كان أربعة مرضى (13.3%) وفي المجموعة II مريضان (6.7%) يتناولون فينتوئين (Phenytoin). في المجموعة I كان مريضان (6.7%) يتناولون كاربامازيبين دون أي مريض في المجموعة II. كان مريض واحد في المجموعة I يتناول علاجاً دوائياً مشاركاً (كاربامازيبين وأوكسكاربامازيبين). كان ثلاثة مرضى في المجموعة II يتناولون مزيجاً من كاربازمازيبين وفالبروات بينما لم يكن أي مريض في المجموعة I

يتناول مثل هذا المزيج. تناول مريض واحد من المجموعة II تركيبة الكاربامازيبين والكلوبازام. هذا التوزع غير المتجانس لمضادات الصرع بين المجموعتين لم يكن ذا دلالة إحصائية (P value= 0.231).

الجدول (3): المقارنة بين مجموعتي الدراسة من حيث أدوية الصرع المستخدمة قبل التداخل:			
	المجموعة I (إنشاقي)	المجموعة 2 (TIVA)	P-Value
ليفاتيراسيتام	22 (%73.3)	21 (%70)	0.231
فينتوئين	4 (%13.3)	2 (%6.7)	
كاربامازيبين	2 (%6.7)	0 (%0)	
فالبروات الصوديوم	1 (%3.3)	0 (%0)	
كلوبازام	0 (%0)	1 (%3.3)	
ليفاتيراسيتام + فينتوئين	0 (%0)	2 (%6.7)	
كاربامازيبين + أوكساكاربامازيبين	1 (%3.3)	0 (%0)	
كاربامازيبين + فالبروات	0 (%0)	3 (%10)	
كاربامازيبين + كلوبازام	0 (%0)	1 (%3.3)	

4. سمات العمل الجراحي:

بالنسبة لوضعية المريض فقد كان بوضعية الاستلقاء الظهري أثناء الجراحة بنسبة 96.7% في المجموعة I و86.7% في المجموعة II. ووجد بوضعية الاضطجاع الجانبي بنسبة 3.3% في المجموعة I و13.3% في المجموعة II. ولم يكن هذا الاختلاف في توزع المرضى حسب الوضعية أثناء الجراحة ذا دلالة إحصائية (P value= 0.161).

متوسط مدة الجراحة في المجموعة I بلغت 251.77 دقيقة بينما في المجموعة II 262.77 دقيقة ولم يكن هذا الاختلاف ذو دلالة إحصائية (P value= 0.356).

متوسط مدة التخدير 273.50 دقيقة في المجموعة I بينما في المجموعة II 290.17 دقيقة ولم يكن هذا الاختلاف ذا دلالة إحصائية (P value= 0.175).

الجدول (4): المقارنة بين مجموعتي الدراسة من حيث سمات العمل الجراحي:

		المجموعة I (إنشاقي)	المجموعة 2 (TIVA)	P-Value
وضعية المريض	استلقاء	(%96.7) 29	(%86.7) 26	0.161
	جانبية	(%3.3) 1	(%13.3) 4	
متوسط مدة الجراحة (د)		45.28 ± 251.77	46.2 ± 262.77	0.356
متوسط مدة التخدير (د)		46.72 ± 273.50	47.21 ± 290.17	0.175

5. راحة الدماغ أثناء الجراحة:

تم تقييم درجة راحة الدماغ من قبل الجراح الذي لم يكن على علم بالأدوية المستخدمة في الدراسة في أربع نقاط زمنية أثناء الجراحة. كانت هذه النقاط الزمنية الأربع: عند بضع العظم، عند فتح الجافية، أثناء استئصال الورم وأثناء إغلاق الجافية. شملت درجات راحة الدماغ: 1- مسترخٍ تماماً، 2-مسترخٍ بشكل مرضٍ، 3-قاسٍ، 4- منتفخ (درجة 3 و4 تتطلب تداخلاً). نظراً لأنها بيانات نوعية، فقد تم التعبير عنها بعدد المرضى ونسب مئوية.

عند بضع العظم، كان لدى 18 مريضاً (60%) درجة راحة دماغي 2 وكان لدى 12 مريض (40%) درجة 3 في المجموعة I، بينما في المجموعة II كان لدى ثمانية وعشرين مريضاً (92.7%) درجة راحة دماغي 2 وكان لدى مريضين (6.3%) درجة 3. لم يكن لدى أي مريض درجة 1 أو 4 في كلتا المجموعتين. كان هذا الاختلاف مهماً إحصائياً (P value= 0.005).

عند فتح الجافية، كان لدى 23 مريض (76.7%) و7 مرضى (23.3%) درجة راحة دماغ 2 و3 على التوالي

في المجموعة I. في المجموعة II، كان لدى ثلاثين مريض (100%) درجة راحة دماغ 2. لم يكن لدى أي مريض درجة 1 أو 4. كان هذا الاختلاف في نسبة درجة راحة الدماغ مهماً إحصائياً (P value= 0.011).

أثناء استئصال الورم، وجدت درجة راحة دماغ بمقدار 2 في 100% من المرضى في كلتا المجموعتين.

أثناء إغلاق الجافية، كان لدى 18 مريض (60%) درجة راحة دماغي 1 وكان لدى 12 مريض (40%) درجة 2 في المجموعة I. في المجموعة II، تم العثور على درجة راحة دماغي 1 في 19 مريضاً (63%) ودرجة 2 في 11 مريض (37%). لم يكن هذا الاختلاف ذا دلالة إحصائية (P value= 0.79).

الجدول (5): المقارنة بين مجموعتي الدراسة من حيث درجة راحة الدماغ أثناء الجراحة:

درجة راحة الدماغ		المجموعة I (إنشاقي)	المجموعة 2 (TIVA)	P-Value
عند بضع العظم	1	(%0) 0	(%0) 0	0.005
	2	(%60) 18	(%92.7) 28	
	3	(%40) 12	(%6.7) 2	
	4	(%0) 0	(%0) 0	
عند فتح الجافية	1	(%0) 0	(%0) 0	0.011
	2	(%76.7) 23	(%100) 30	
	3	(%23.3) 7	(%0) 0	
	4	(%0) 0	(%0) 0	
عند استئصال الورم	1	(%0) 0	(%0) 0	1
	2	(%100) 30	(%100) 30	
	3	(%0) 0	(%0) 0	
	4	(%0) 0	(%0) 0	
عند إغلاق الجافية	1	(%60) 18	(%63) 19	0.79
	2	(%40) 12	(%37) 11	
	3	(%0) 0	(%0) 0	
	4	(%0) 0	(%0) 0	

6. معايير التهوية وتوازن السوائل أثناء الجراحة:

كان متوسط تركيز ثاني أوكسيد الكربون في نهاية الجريان 33.2 ملم زئبقي في المجموعة I، بينما كان في المجموعة II 34.2 ملم زئبقي. تم إجراء فرط تهوية عابر لدى 7 مرضى في مجموعة سيفوفلوران ولكن متوسط قيم etco2 كان قابلة للمقارنة في كلا المريضين. لم يكن هناك فارق هام بين المجموعتين (P value= 0.32).

كان متوسط ذروة الضغط الشهيقي في المجموعة I 17.3 ملم زئبقي وفي المجموعة II كان 17.5 ملم زئبقي ولم يكن هذا الاختلاف ذا دلالة إحصائية (P value= 0.54).

كان متوسط إجمالي السوائل الوريدية المستخدمة أثناء الجراحة 2903 مل في المجموعة I بينما في المجموعة II كان 2780 مل ولم يكن هذا الاختلاف ذا دلالة إحصائية (P value= 0.225).

كان متوسط إجمالي نتاج البول أثناء الجراحة في المجموعة I 733 مل بينما في المجموعة II كان 745 مل وهذا الاختلاف لم يكن ذو دلالة إحصائية (P value= 0.668).

بلغ إجمالي حجم وحدات الكريات الحمراء المنقولة خلال الجراحة في المجموعة I 370 مل و360 مل في المجموعة II. ولم يكن هذا الاختلاف ذو دلالة إحصائية (P value= 0.950).

بالتالي لم يكن هناك اختلاف كبير في توازن السوائل أثناء الجراحة ومعايير التهوية بين المجموعتين.

الجدول (6): المقارنة بين مجموعتي الدراسة من حيث معايير التهوية وتوزان السوائل أثناء الجراحة:

	المجموعة I (إنشاقي)	المجموعة 2 (TIVA)	P-Value
متوسط PIP (ملم زئبقي)	1.2 ± 17.3	0.9 ± 17.5	0.54
متوسط حجم السوائل الوريدية (مل)	411.46 ± 2903.33	367.09 ± 2780.0	0.225
متوسط خسارة الدم (مل)	135.15 ± 763.33	98.26 ± 722.67	0.188
متوسط حجم الدم المنقول (مل)	153.95 ± 370.0	169.71 ± 360.0	0.950

متوسط EtCo2	بعد المباشرة	3.2 ± 34.2	1.1 ± 35.1	0.32
	أثناء فتح الجمجمة	1.5 ± 35.7	1.2 ± 34.9	
	أثناء الجراحة	1.7 ± 36.3	0.9 ± 35.9	
	نهاية الجراحة	5.4 ± 33.2	1.2 ± 34.2	
متوسط نتاج البول	T30	12.87 ± 91.625	15.8 ± 93.125	0.668
	T60	35.9 ± 187.8	38.7 ± 192	
	T90	68.5 ± 294.6	72.2 ± 311.5	
	نهاية الجراحة	107.75 ± 733.33	102.01 ± 745.0	

7. معدل ضربات القلب:

في الدراسة لم يكن هناك فرق كبير في متوسط معدل ضربات القلب بين المجموعتين في جميع الفترات الزمنية.

في دراستنا، كان أحد الأهداف الأساسية هو أي تغيير هام (< 20% أو > 20%) في الحالة الهيموديناميكية أثناء الجراحة. تم التعبير عن معدل ضربات القلب كمتوسط وانحراف معياري في فترات زمنية مختلفة. كانت القيمة القاعدية لمعدل ضربات القلب في فترة ما قبل الجراحة 69 في المجموعة I و70 في المجموعة II، كان معدل ضربات القلب قبل الجراحة قابلاً للمقارنة (P value= 0.63). ازداد معدل ضربات القلب أثناء التنبيب والتثبيت وأثناء فترة الإنباب. خلال بقية الفترات الزمنية، تم الحفاظ على معدل ضربات القلب ضمن النطاق الطبيعي. أثناء التنبيب، كان متوسط قيمة معدل ضربات القلب قابلاً للمقارنة 73 في المجموعة I و71 في المجموعة II (P value= 0.36). أثناء تطبيق Mayfield pin على الجمجمة ازداد معدل ضربات القلب في كلتا المجموعتين. كان متوسط قيمة معدل ضربات القلب أثناء التثبيت 75 في المجموعة I و79 في المجموعة II، لم يكن هذا الاختلاف في معدل ضربات القلب ذا دلالة إحصائية (P value= 0.12). خلال فترة الجراحة، ظل معدل ضربات القلب مستقراً وضمن الحد الطبيعي في كلتا المجموعتين. أثناء فترة الإنباب، ازداد معدل ضربات القلب. بلغ متوسط قيمة معدل ضربات القلب أثناء فترة ما قبل الإنباب، وفترة الإنباب، وفترة ما بعد

الإنباب 73 و 78 و82 نبضة/دقيقة في المجموعة I بينما في المجموعة II كان 74 و79 و82 نبضة/دقيقة.

عاد معدل ضربات القلب إلى المعدل الطبيعي في غضون 5–10 دقائق بعد الإنباب.

لاحظنا أن معدل ضربات القلب كان متقارباً في كلتا المجموعتين في مرحلة ما قبل الجراحة وما قبل المباشرة. انخفض معدل ضربات القلب أثناء مرحلة المباشرة وما بعد المباشرة. ازداد معدل ضربات القلب أثناء فترة التنبيب التنبيب وإخراج التنبيب ولكن متوسط قيمة ضربات القلب ظل في حدود 20% من القيمة قبل الجراحة ومتقارباً في كلتا المجموعتين (كان قيمة P > 0.05 في جميع الفترات الزمنية).

الجدول (7): المقارنة بين مجموعتي الدراسة من حيث معدل ضربات القلب خلال فترات زمنية مختلفة:

الفترة الزمنية	المجموعة I (إنشاقي)	المجموعة 2 (TIVA)	P–Value
قبل الجراحة	10.196 ± 69.03	7.892 ± 70.17	0.63
قبل المباشرة	10.196 ± 70.60	8.776 ± 72.13	0.53
بعد المباشرة	9.328 ± 66.50	7.740 ± 67.50	0.65
التنبيب	9.518 ± 73.77	6.050 ± 71.87	0.36
بعد التنبيب	7.766 ± 69.37	8.227 ± 70.67	0.53
التثبيت	10.461 ± 75.57	11.379 ± 79.23	0.12
بعد التثبيت	8.617 ± 69.40	11.157 ± 72.93	0.17
الشق الجراحي	8.772 ± 68.47	8.269 ± 68.90	0.84
T15	8.231 ± 66.33	8.362 ± 66.73	0.85
T30	8.862 ± 65.23	9.089 ± 66.93	0.46
T45	9.108 ± 65.50	9.576 ± 66.23	0.76
T60	8.840 ± 64.83	8.814 ± 64.90	0.97
T90	8.122 ± 63.97	9.319 ± 64.70	0.74
T120	8.639 ± 62.93	9.402 ± 63.47	0.82
T150	8.300 ± 62.41	9.562 ± 62.43	0.99
T180	8.63 ± 63.11	10.178 ± 61.96	0.65

T210	9.42 ± 63.43	9.502 ± 61.79	0.62
T240	6.94 ± 55.80	9.579 ± 59.83	0.454
إغلاق الجافية	8.84 ± 63.83	10.230 ± 62.80	0.677
إغلاق الجمجمة	8.92 ± 65.43	9.58 ± 63.70	0.45
إغلاق الجلد	7.50 ± 65.77	9.550 ± 63.90	0.67
إزالة المشبك	7.79 ± 68.40	10.621 ± 68.13	0.47
قبل نزع التنبيب	9.498 ± 73.0	11.016 ± 74.50	0.574
الإنباب	10.556 ± 78.87	10.979 ± 79.77	0.747
T1 بعد الإنباب	10.461 ± 82.87	11.962 ± 82.93	0.982
T2 بعد الإنباب	10.824 ± 83.50	12.666 ± 83.30	0.948
T3 بعد الإنباب	10.385 ± 82.77	12.167 ± 82.37	0.892
T4 بعد الإنباب	9.339 ± 80.43	11.524 ± 80.60	0.951
T5 بعد الإنباب	9.483 ± 79.07	10.418 ± 78.57	0.847
T10 بعد الإنباب	8.331 ± 75.20	10.418 ± 74.20	0.692
T15 بعد الإنباب	7.818 ± 71.67	9.082 ± 69.83	0.406
T30 بعد الإنباب	7.105 ± 70.00	9.167 ± 68.97	0.627
T45 بعد الإنباب	7.825 ± 68.93	8.164 ± 67.67	0.542
T60 بعد الإنباب	7.951 ± 69.23	8.450 ± 67.10	0.318

8. ضغط الدم الانقباضي SBP:

في دراستنا، كان SBP قبل الجراحة وقبل المباشرة متقارباً بين المجموعتين. كان متوسط قيمة SBP في فترة ما قبل الجراحة 117 ملم زئبقي في المجموعة I و119 ملم زئبقي في المجموعة II، وكانت هذه القيم متقاربة بين المجموعتين (P value= 0.393). انخفض SBP بعد المباشرة في كلتا المجموعتين وكان متقارباً. أثناء التنبيب، وتطبيق Mayfield pin على الجمجمة، ازداد ضغط الدم الانقباضي في كلتا المجموعتين وكانت الاستجابة أكثر وضوحاً في مجموعة سيفوفلوران من مجموعة البروبوفول (P value= 0.01, P ± 00.1).

بعد التنبيب، ظل ضغط الدم الانقباضي ضمن الحدود الطبيعية في كلتا المجموعتين ولكن كان لدى مجموعة البروبوفول ضغط دم انقباضي أخفض بشكل ملحوظ مقارنة بمجموعة السيفوفلوران (P value= 0.009). أثناء مرحلة ما قبل الإنباب، وبعد الإنباب، ازداد ضغط الدم الانقباضي في كلتا المجموعتين وعندما تجاوز 20% من الخط القاعدي، تم إعطاء لابيتالول عن طريق الوريد بجرعات متزايدة بمقدار 5 ملغ للحفاظ على الاستقرار الهيموديناميكي.

الجدول (8): المقارنة بين مجموعتي الدراسة من حيث معدل ضغط الدم الانقباضي خلال فترات زمنية مختلفة:

الفترة الزمنية	المجموعة I (إنشاقي)	المجموعة 2 (TIVA)	P-Value
قبل الجراحة	7.33 ± 117.40	8.26 ± 119.13	0.393
قبل المباشرة	6.83 ± 119.97	7.53 ± 120.67	0.707
بعد المباشرة	5.40 ± 101.23	5.92 ± 100.67	0.700
التنبيب	10.21 ± 128.13	10.26 ± 121.07	**0.01**
بعد التنبيب	7.94 ± 117.67	6.47 ± 112.60	**0.009**
التثبيت	3.93 ± 140.33	7.54 ± 133.93	**0.001 >**
بعد التثبيت	4.99 ± 114.47	5.77 ± 115.50	0.461
الشق الجراحي	5.38 ± 114.70	4.66 ± 115.60	0.491
T15	6.18 ± 113.63	5.32 ± 115.50	0.215
T30	4.93 ± 115.37	6.71 ± 117.07	0.268
T45	6.56 ± 124.10	5.38 ± 124.70	0.709
T60	4.80 ± 115.47	4.11 ± 117.80	0.048
T90	4.74 ± 115.53	4.74 ± 117.57	0.102
T120	4.82 ± 115.97	3.92 ± 118.67	**0.021**
T150	5.86 ± 117.03	4.87 ± 120.30	**0.023**
T180	8.20 ± 122.46	6.08 ± 122.52	0.978
T210	6.76 ± 122.27	6.50 ± 126.37	0.096

0.710	8.06 ± 126.17	5.45 ± 127.80	**T240**
0.022	4.08 ± 119.90	4.67 ± 117.23	**إغلاق الجافية**
0.009	3.27 ± 117.87	4.36 ± 115.17	**إغلاق الجمجمة**
0.392	3.19 ± 118.50	5.24 ± 117.53	**إغلاق الجلد**
0.271	7.87 ± 126.57	7.68 ± 124.33	**إزالة المشبك**
0.869	9.40 ± 136.63	9.33 ± 137.03	**قبل نزع التنبيب**
0.828	8.28 ± 148.13	6.37 ± 147.73	**الإنباب**
0.843	7.72 ± 148.83	6.28 ± 148.47	**T1 بعد الإنباب**
0.984	7.94 ± 147.53	5.79 ± 147.50	**T2 بعد الإنباب**
0.471	6.78 ± 144.77	5.00 ± 145.70	**T3 بعد الإنباب**
0.980	4.96 ± 142.20	5.42 ± 142.23	**T4 بعد الإنباب**
0.960	4.74 ± 139.10	4.72 ± 139.03	**T5 بعد الإنباب**
0.503	5.47 ± 133.67	5.87 ± 132.60	**T10 بعد الإنباب**
0.441	6.37 ± 128.87	6.43 ± 127.67	**T15 بعد الإنباب**
0.565	5.51 ± 124.97	6.96 ± 123.97	**T30 بعد الإنباب**
0.273	6.43 ± 123.90	6.91 ± 121.93	**T45 بعد الإنباب**
0.022	6.86 ± 123.87	6.86 ± 119.93	**T60 بعد الإنباب**

9. الضغط الشرياني الوسطي MAP:

في الدراسة كان هناك فرق كبير في متوسط MAP بين المجموعتين في مرحلة ما بعد المباشرة، التنبيب، ما بعد التنبيب، الشق، T15، إغلاق الجافية، إغلاق الجمجمة، إغلاق الجلد، ما قبل الإنباب، الإنباب، وما بعد الإنباب في الزمن T2 وT3.

كان متوسط قيمة MAP في فترة ما قبل الجراحة 86 ملم زئبقي في المجموعة I و87 ملم زئبقي في المجموعة II (P value= 0.487)، أي كان متقارباً في مرحلة ما قبل الجراحة. بعد المباشرة انخفض MAP في كلتا

المجموعتين ولكن تم العثور على انخفاض كبير في مجموعة البروبوفول مقارنةً بمجموعة سيفوفلوران (P value= 0.002). أثناء مرحلة التنبيب، وتطبيق Mayfield pin على الجمجمة ازداد MAP في كلتا المجموعتين وكانت الاستجابة أعلى قليلاً في مجموعة سيفوفلوران مقارنةً بمجموعة البروبوفول (P value= 0.001) ولكن في حدود 20%. بعد التنبيب تم الحفاظ على MAP ولكنه كان على الجانب المنخفض في مجموعة البروبوفول مقارنةً بمجموعة سيفوفلوران (P value < 0.001). خلال بقية فترات الجراحة، كان MAP متقارباً في كلتا المجموعتين على الرغم من أنه كان ذا دلالة إحصائية عند الشق وفي الزمن T15 بعد الشق. أثناء إغلاق الجافية والأنسجة تحت الجلد والجلد، كان MAP أعلى قليلاً في مجموعة البروبوفول مقارنةً بمجموعة سيفوفلوران وكان هذا مهماً إحصائياً ولكن ضمن الحدود الطبيعية. أثناء مرحلة ما قبل الإنباب، مرحلة الإنباب وبعد 3 دقائق من الإنباب، ازداد MAP في كلتا المجموعتين وكان أكثر وضوحاً في مجموعة السيفوفلوران مقارنةً بالبروبوفول (هام إحصائياً). بعد 10 دقائق من الإنباب Extubation حافظ MAP على المجال الطبيعي في كلتا المجموعتين.

الجدول (9): المقارنة بين مجموعتي الدراسة من حيث معدل الضغط الشرياني الوسطي خلال فترات زمنية مختلفة:

الفترة الزمنية	المجموعة I (إنشاقي)	المجموعة 2 (TIVA)	P-Value
قبل الجراحة	3.15 ± 86.70	4.16 ± 87.37	0.487
قبل المباشرة	2.81 ± 87.40	3.65 ± 88.03	0.455
بعد المباشرة	2.86 ± 77.40	3.17 ± 74.93	**0.002**
التنبيب	4.97 ± 89.50	5.05 ± 84.93	**0.001**
بعد التنبيب	3.30 ± 83.10	2.50 ± 79.97	**0.001 >**
التثبيت	2.73 ± 94.00	4.90 ± 93.07	0.984
بعد التثبيت	2.31 ± 82.63	2.22 ± 83.30	0.259
الشق الجراحي	2.34 ± 81.53	2.15 ± 82.70	**0.049**
T15	2.91 ± 80.83	2.19 ± 82.50	**0.015**

0.052	2.02 ± 82.27	2.28 ± 81.17	**T30**
0.754	2.09 ± 85.40	2.78 ± 85.20	**T45**
0.153	1.59 ± 82.63	2.12 ± 81.93	**T60**
0.392	2.01 ± 82.40	2.18 ± 81.93	**T90**
0.206	1.83 ± 82.47	2.19 ± 81.80	**T120**
0.629	2.25 ± 82.70	2.53 ± 82.40	**T150**
0.616	3.73 ± 85.18	3.39 ± 85.66	**T180**
0.963	3.94 ± 85.42	4.15 ± 85.33	**T210**
0.959	4.18 ± 86.33	5.80 ± 86.50	**T240**
0.001	1.54 ± 84.03	2.56 ± 82.07	**إغلاق الجافية**
0.001	1.35 ± 83.10	2.64 ± 81.20	**إغلاق الجمجمة**
0.024	1.41 ± 83.00	3.34 ± 81.47	**إغلاق الجلد**
0.569	3.72 ± 87.10	8.82 ± 86.10	**إزالة المشبك**
0.007	4.90 ± 91.37	4.82 ± 94.90	**قبل نزع التنبيب**
0.039	4.04 ± 98.73	3.13 ± 100.70	**الإنباب**
0.068	3.58 ± 99.93	2.90 ± 101.50	**T1 بعد الإنباب**
0.021	3.27 ± 99.20	2.89 ± 101.10	**T2 بعد الإنباب**
0.004	2.46 ± 97.63	2.74 ± 99.63	**T3 بعد الإنباب**
0.111	3.04 ± 96.0	4.20 ± 97.53	**T4 بعد الإنباب**
0.199	3.36 ± 93.57	5.18 ± 95.03	**T5 بعد الإنباب**
0.586	3.10 ± 90.30	5.53 ± 90.93	**T10 بعد الإنباب**
0.931	2.80 ± 88.33	5.64 ± 88.23	**T15 بعد الإنباب**
0.642	2.99 ± 87.13	5.49 ± 86.60	**T30 بعد الإنباب**
0.512	3.42 ± 86.20	6.01 ± 85.37	**T45 بعد الإنباب**
0.438	3.48 ± 85.57	6.35 ± 84.53	**T60 بعد الإنباب**

10. سمات الصحو من التخدير:

تُظهر دراستنا أن هناك فرق كبير في الوقت المستغرق لفتح العينين، والوقت المستغرق لتنفيذ الأوامر اللفظية (الاستجابة الحركية)، والوقت المستغرق للإنباب والوقت المستغرق للتوجه. كان وقت الصحو أقصر بشكل ملحوظ في المجموعة الثانية (TIVA) مقارنةً بالمجموعة الأولى (السيفوفلوران).

كان متوسط الوقت المستغرق لفتح العينين 11.6 دقيقة في المجموعة I و8.7 دقيقة في المجموعة II. وكان مبكراً بمقدار 2.9 دقيقة في المجموعة II عن المجموعة I وكان هذا الاختلاف ذا دلالة إحصائية (P value= 0.003).

كان متوسط الوقت المستغرق لإطاعة الأمر اللفظي 13.8 دقيقة في المجموعة I و10.8 دقيقة في المجموعة II. وكان مبكراً بمقدار 3.0 دقيقة في المجموعة II عن المجموعة I وكان هذا الاختلاف ذا دلالة إحصائية (P value= 0.011).

كان متوسط الوقت المستغرق للإنباب 15.1 دقيقة في المجموعة I و12.1 دقيقة في المجموعة II. وكان مبكراً بمقدار 3 دقائق في المجموعة II عن المجموعة I وكان هذا الاختلاف ذا دلالة إحصائية (P value= 0.019).

كان متوسط الوقت المستغرق للتوجه 21.7 دقيقة في المجموعة I و16.6 دقيقة في المجموعة II. كان ذلك مبكراً بمقدار 5 دقائق في المجموعة II مقارنةً بالمجموعة I وكان هذا الاختلاف مهماً إحصائياً (P value= 0.008).

الجدول (10): المقارنة بين مجموعتي الدراسة من حيث سمات الصحو:

	المجموعة I (إنشاقي)	**المجموعة 2 (TIVA)**	**P-Value**
الوقت المستغرق لفتح العينين (د)	2.96 ± 11.6	4.09 ± 8.7	**0.003**

الوقت المستغرق للاستجابة للأوامر اللفظية، استجابة حركية (د)	3.29 ± 13.8	5.21 ± 10.8	**0.011**
الوقت المستغرق للإنباب (د)	3.33 ± 15.1	5.91 ± 12.1	**0.019**
الوقت المستغرق للتوجه (د)	6.32 ± 21.7	7.89 ± 16.6	**0.008**

11. أدوية التخدير والمسكنات:

كان متوسط قيمة الفنتانيل المستخدم أثناء المباشرة 140 ميكروغرام في المجموعة I بينما في المجموعة II كان 143 ميكروغرام، لذا كان قابلاً للمقارنة (P value= 0.691). كان متوسط قيمة الفنتانيل المستخدم قبل التثبيت 145 ميكروغرام في المجموعة I بينما في المجموعة II كان 153 ميكروغرام، ولم يكن هذا الاختلاف ذا دلالة إحصائية (P value= 0.283)

كانت الجرعات الإضافية المطلوبة من الفنتانيل أعلى بشكل ملحوظ في المجموعة II منها في المجموعة I وبلغ متوسط قيمتها 102 ميكروغرام في المجموعة I و140 ميكروغرام في المجموعة II (P value= 0.042). احتاج 21 مريض إلى جرعات إضافية من الفنتانيل في المجموعة I و20 مريض في المجموعة II، وكان عدد المرض الذين احتاجوا إلى جرعات إضافية من الفنتانيل قابلاً للمقارنة. كانت القيمة المتوسطة لإجمالي الفنتانيل المطلوب 598 ميكروغرام في المجموعة I وفي المجموعة II كان 655 ميكروغرام. لم يكن هذا الاختلاف في إجمالي متطلبات الفنتايل مختلفاً بشكل ملحوظ بين المجموعتين (P value= 0.140).

تم استخدام البروبوفول في المباشرة التخديرية لكلا المجموعتين. كان متوسط قيمة الجرعة المطلوبة لفقدان الاستجابة اللفظية 96.3 ملغ في المجموعة I بينما في المجموعة II كانت 95.0 ملغ ولم يكن هذا الاختلاف ذا دلالة إحصائية (P value= 0.65). كان متوسط قيمة البروبوفول الكلي المطلوبة في المجموعة I 96 ملغ بينما في المجموعة II كانت 1551 ملغ لأن البروبوفول كان يستخدم للحفاظ على التخدير.

تم استخدام السيفوفلوران للحفاظ على التخدير في المجموعة I. وكان متوسط التركيز في نهاية الزفير MAC (2-3%).

الجدول (11): المقارنة بين مجموعتي الدراسة من حيث أدوية التخدير والمسكنات:			
الأدوية	**المجموعة I (إنشاقي)**	**المجموعة 2 (TIVA)**	**P-Value**
فنتانيل (ميكروغرام)			
المباشرة	26.77 ± 140.6	28.1 ± 143.5	0.691
التثبيت	27.25 ± 145.6	28.6 ± 153.5	0.283
أثناء الجراحة	47.23 ± 102.50	64.07 ± 140.00	0.042
الجرعات الإضافية	10.5 ± 65.3	8.3 ± 64.4	0.705
الفنتانيل الكلي	135.0 ± 598	157 ± 655.7	0.140
بروبوفول (ملغ)			
المباشرة (الجرعة حتى فقدان الاستجابة اللفظية)	13.7 ± 96.3	12.0 ± 95.0	0.65
البروبوفول الكلي	13.7 ± 96.3	542.6 ± 1551.5	**NA**
سيفوفلوران	**MAC**	**MAC**	
الصيانة	%2 (1)	0	

12. المضاعفات التالية للعمل الجراحي:

في دراستنا عانى 3 مرضى (10%) في المجموعة I ومريضان (6.7%) في المجموعة II من الغثيان والإقياء بعد الجراحة، ولم يكن هذا الاختلاف في PONV ذا دلالة إحصائية هامة (P value= 0.6). حدث ارتعاش لدى مريضين (6.7%) في مجموعة التخدير الإنشاقي ومريض واحد (3.3%) في مجموعة TIVA، ولم يكن هذا الاختلاف ذا دلالة إحصائية هامة (P value= 0.5).

لم يحدث الارتعاش أو التشنج أول 24 ساعة بعد الجراحة، ولم نلاحظ أي نوبة من الهياج المفاجئ.

الجدول (12): المقارنة بين مجموعتي الدراسة من حيث الاختلاطات التالية للعمل الجراحي:			
	المجموعة I (إنشاقي)	المجموعة 2 (TIVA)	P-Value
(Postoperative nausea vomiting) PONV			
موجود	(%10) 3	(%6.7) 2	0.6
غائب	(%90) 27	(%93) 28	
الارتعاش:			
موجود	(%6.7) 2	(%3.3) 1	0.5
غائب	(%92.3) 28	(%96.7) 29	
تشنج:			
موجود	(%0) 0	(0%) 0	-
غائب	(%100) 30	(%100) 30	
نقص الإشباع:			
موجود	(%0) 0	(%0) 0	-
غائب	(%100) 30	(%100) 30	
الهياج المفاجئ:			
موجود	(%0) 0	(%0) 0	-
غائب	(%100) 30	(%100) 30	

13. تقييم الألم بعد الإنباب (VAS Score):

في دراستنا، تم تقييم درجة الألم بعد الجراحة من خلال مقياس VAS (0-10) في فترات زمنية مختلفة. وفقاً لدرجة مقياس VAS قمنا بتصنيف الألم إلى ألم خفيف (1-3)، ألم متوسط (4-6)، ألم شديد (>7). تم إعطاء مسكنات الألم للمرضى الذين عانوا من ألم متوسط (VAS > 4).

بعد 15 دقيقة من الإنباب، عانى 29 مريض (96.7%) من ألم خفيف وعانى مريض واحد فقط (3.3%) من ألم متوسط في المجموعة I، بينما عانى 30 مريض (100%) من ألم خفيف في المجموعة II، ولم يكن هذا الاختلاف ذا دلالة إحصائية (P value= 0.313).

بعد 30 دقيقة من الإنباب، عانى 29 مريض (96.7%) من ألم خفيف في كلا المجموعتين وعانى مريض واحد (3.3%) من ألم متوسط في المجموعة I والمجموعة II. وبذلك احتاج مريض واحد في المجموعة I والمجموعة II إلى مسكنات بعد 30 دقيقة.

بعد مرور 60 دقيقة من الإنباب، عانى 26 مريض (86.7%) من ألم خفيف و4 مرضى (13.3%) من ألم متوسط في المجموعة I، بينما عانى 29 مريض (96.7%) من ألم خفيف ومريض واحد فقط (3.3%) من ألم متوسط في المجموعة II. احتاج مريض واحد في المجموعة II إلى مسكنات بعد مرور 60 دقيقة، مقابل 4 مرضى في المجموعة I.

بعد ساعتين من الإنباب، عانى 24 مريض (80%) من ألم متوسط و6 مرضى (20%) من ألم خفيف في المجموعة I بينما عانى 28 مريض (93.6%) من ألم متوسط ومريضان (6.7%) من ألم خفيف في المجموعة II. احتاج 24 مريض في المجموعة I إلى مسكنات مقابل 28 مريض في المجموعة II.

في نهاية الساعة الثانية، تلقى جميع المرضى مسكنات ألم. لذا، في الساعة الثالثة والرابعة كان جميع المرضى يعانون من ألم خفيف فقط.

في الساعة السادسة بعد الإنباب، كان لدى 21 مريضاً (70%) ألم خفيف ولدى 9 مرضى (30%) ألم متوسط في المجموعة I، بينما كان لدى 26 مريضاً (86.7%) ألم خفيف ولدى 4 مرضى (13.3%) ألم متوسط في المجموعة II. في الساعة السادسة، تم إعطاء الباراسيتامول 1 غ عن طريق الوريد لكل مريض.

لم يكن هناك فرق كبير في درجة الألم ومتطلبات مسكنات الألم حتى الساعة السادسة بعد الجراحة. ولم تكن القيمة الاحتمالية مهمة في أي فترة زمنية للألم.

الجدول (13): المقارنة بين مجموعتي الدراسة من حيث درجة الألم (VAS Score) بعد الإنباب:				
		المجموعة I (إنشاقي)	المجموعة 2 (TIVA)	P-Value
15 دقيقة	خفيف	(%96.7) 29	(%100) 30	0.313
	متوسط	(%3.3) 1	(%0) 0	
	شديد	(%0) 0	(%0) 0	
30 دقيقة	خفيف	(%96.7) 29	(%96.7) 29	1.000
	متوسط	(%3.3) 1	(%3.3) 1	
	شديد	(%0) 0	(%0) 0	
60 دقيقة	خفيف	(%86.7) 26	(%96.7) 29	0.161
	متوسط	(%13.3) 4	(%3.3) 1	
	شديد	(%0) 0	(%0) 0	
ساعتين	خفيف	(%20) 6	(%6.7) 2	0.25
	متوسط	(%80) 24	(%93.6) 28	
	شديد	(%0) 0	(%0) 0	
3 ساعات	خفيف	(%100) 30	(%100) 30	1
	متوسط	(%0) 0	(%0) 0	
	شديد	(%0) 0	(%0) 0	
4 ساعات	خفيف	(%100) 30	(%100) 30	1
	متوسط	(%0) 0	(%0) 0	
	شديد	(%0) 0	(%0) 0	
6 ساعات	خفيف	(%70) 21	(%86.7) 26	0.117
	متوسط	(%30) 9	(%13.3) 4	
	شديد	(%0) 0	(%0) 0	

14. العقابيل بعد الجراحة:

يوضح الجدول التالي النتائج بعد الجراحة. حيث وجد أن GCS لجميع المرضى كان 15 في كلتا المجموعتين بعد الإنباب وفي اليوم الأول بعد الجراحة. كان متوسط مدة الإقامة في وحدة العناية المركزة 1.1 يوماً في كل من المجموعة I والمجموعة II. كان متوسط مدة الإقامة في المستشفى 8.2 يوم في المجموعة II و7.1 يوم في المجموعة I، وكان هذا الاختلاف مهماً إحصائياً (P value= 0.004). عند التخريج تم العثور على درجة GOS-5 في 93.3% من المرضى في كلتا المجموعتين ودرجة GOS-4 في 6.7% من المرضى في كلتا المجموعتين.

الجدول (14): المقارنة بين مجموعتي الدراسة من حيث العقابيل بعد الجراحة:

	المجموعة I (إنشاقي)	**المجموعة 2 (TIVA)**	**P-Value**
متوسط مدة الإقامة في العناية المركزة (يوم)	0.3 ± 1.1	0.3 ± 1.1	0.647
متوسط مدة الإقامة في المستشفى (يوم)	1.01 ± 7.1	1.7 ± 8.2	**0.004**
درجة GOS عند التخريج	**عدد المرضى (%)**	**عدد المرضى (%)**	
5	28 (93.3%)	28 (93.3%)	NA
4	2 (6.7%)	2 (6.7%)	

15. موجودات الطبقي المحوري بعد الجراحة:

أظهرت دراستنا أن موجودات CT بعد الجراحة كانت طبيعية في 60% من المرضى في المجموعة I و73.3% في المجموعة II. تم العثور على وذمة في 20% من المرضى في المجموعة I و16.7% من المرضى في المجموعة II. كانت نسبة حدوث استرواح الرأس Pneumocephalus قابلة للمقارنة. تم العثور على بقايا ورمية في 6.7% من المرضى في المجموعة I. تم العثور على الوذمة واسترواح الرأس في 10% من المرضى

في المجموعة I و6.7% من المرضى في المجموعة II. تم تدبير جميع المرضى بشكل محافظ. وكانت نتائج التصوير المقطعي المحوسب بعد الجراحة قابلة للمقارنة (P value= 0.611).

الجدول (15): المقارنة بين مجموعتي الدراسة من حيث موجودات الطبقي المحوري بعد الجراحة:			
CT خلال 24 ساعة	المجموعة I (إنشاقي)	المجموعة 2 (TIVA)	P-Value
لا يوجد	18 (%60)	22 (%73.3)	0.611
وذمة	6 (%20)	5 (%16.7)	
استرواح رأس	1 (%3.3)	1 (%3.3)	
بقايا ورمية	2 (%6.7)	0 (%0)	
وذمة + استرواح رأس	3 (%10)	2 (%6.7)	

الفصل الثالث: المناقشة والمقارنة مع الدراسات العالمية

تُظهر دراستنا أن الحالة الهيموديناميكية خلال الجراحة، استهلاك الفنتانيل الكلي، والمضاعفات بعد الجراحة لم تكن مختلفة بشكل كبير بين تقنيتي التخدير. ومع ذلك، وجدنا اختلافات كبيرة في درجة راحة الدماغ ووقت أسرع للتعافي في مجموعة TIVA مقارنةً بمجموعة التخدير الإنشاقي.

1. مقارنة حول راحة الدماغ:

إن تقييم راحة الدماغ مهم لتحسين حالة الجراحة وتقليل الأذيات الإقفارية الناجمة عن المبعد. إنه تقييم شخصي من قبل جراحي الأعصاب عندما تكون الجافية مفتوحة. يتم التقييم عادةً في أربع نقاط: بعد بضع العظم، بعد فتح الجافية، وأثناء استئصال الورم وأثناء الإغلاق. يساعد التعرف المبكر على راحة الدماغ السيء في إجراء بعض التدخلات لتحسينه. في دراستنا، تم إجراء تقييم درجة راحة الدماغ من قبل جراح الأعصاب الذي لم يكن على علم بمجموعتي الدراسة بدرجة من أربعة نقاط: 1- مسترخٍ تماماً، 2- مسترخٍ بشكل مرضٍ، 3- قاسٍ، 4- متوذم.

تظهر دراستنا أن درجة راحة الدماغ عند بضع العظم وفتح الجافية كانت أفضل في مجموعة TIVA مقارنةً بمجموعة التخدير الإنشاقي، بينما أثناء استئصال الورم والإغلاق، كانت النتيجة قابلة للمقارنة بين المجموعتين. يقلل البروبوفول من CBF والاستقلاب بطريقة تعتمد على الجرعة و يقلل من ICP. يتم الحفاظ على اقتران استقلاب–تدفق بشكل أفضل مع البروبوفول. على الرغم من أن السيفوفلوران يسبب أيضاً تثبيطاً معتمداً على الجرعة للاستقلاب، إلا أنه قد يزيد من CBF بما يتجاوز 1 MAC بسبب نشاطه الموسع الوعائي(السيفوفلوران الأقل تأثيراً وعائياً بين جميع الأدوية الإنشاقية). قد يسبب البروبوفول أيضاً تقليل CBV (Cerebral blood volume) وICP (Intracranial Pressure). قد يكون هذا هو السبب في راحة الدماغ بشكل أفضل مقارنةً بالأدوية الإنشاقية. تتطلب درجة راحة الدماغ السيئة عند بضع العظم تدخلاً لتحسينها. يمكن استخدام التدخلات مثل وضعية رفع الرأس قليلاً لأعلى، جرعة إضافية من العلاج التناضحي، الحفاظ على ضغط الدم الجهازي،

تصحيح أي فرط في ثاني أوكسيد الكربون، فرط التهوية العابر، مدر بولي مثل فوروسيميد. في دراستنا، قمنا بتطبيق وضعية رفع الرأس قليلاً لأعلى، وجرعة إضافية من العلاج التناضحي وتحسنت الحالة في مجموعة سيفوفلوران. أثناء الإغلاق كان راحة الدماغ متماثلاً بين المجموعتين.

نتائج دراستنا مماثلة لنتائج دراسة Petersen وآخرون[9] الذين لاحظوا بأن الضغط داخل القحف تحت الجافية كان أقل بشكل ملحوظ في مجموعة البروبوفول، وكان التورم الدماغي بعد فتح الجافية أفضل بشكل ملحوظ في مجموعة البروبوفول مقارنةً بمجموعة السيفوفلوران والإيزوفلوران. ولكن دراسات أخرى وجدت أن راحة الدماغ كان قابلاً للمقارنة. وقد وجد أن درجة راحة الدماغ لم تكن مختلفة بشكل ملحوظ في Meta analysis الذي أجراه Prabhakar وآخرون [6]، وأشاروا أيضاً إلى أن جودة الأدلة كانت منخفضة في الدراسات المتاحة.

يمكن توقع درجة راحة الدماغ أثناء الجراحة قبل عملية بضع الجمجمة. ويمكن توقع ذلك من خلال التشريح المرضي للورم ونتائج التصوير المقطعي المحوسب قبل الجراحة. يمكن توقع ضعف راحة الدماغ في أورام مثل الورم الأرومي الدبقي متعدد الأشكال والأورام النقائلية، ونتائج التصوير المقطعي المحوسب للتأثير الكتلي للورم والتي يمكن تقييمها من انحراف الخط الناصف والوذمة المحيطة وسمات الانفتاق. يمكن التنبؤ براحة الدماغ أثناء الجراحة من خلال قياس الضغط داخل القحف تحت الجافية أثناء فتح الجمجمة قبل فتح الجافية. لا يتنبأ حجم الورم وموقعه براحة الدماغ. في دراستنا، استبعدنا الأورام النقائلية. في دراستنا، لم يكن هناك فرق في النسبة المئوية للأورام ذات التأثير الكتلي المتوسط والشديد (مقاساً من انحراف الخط الناصف من CT قبل الجراحة) بين المجموعتين. وجدنا أن الأورام ذات الانحراف عن الخط الناصف > 5ملم، في مجموعة التخدير الإنشافي، كان لها درجة راحة دماغية سيئة في دراستنا والتي لم تكن موجودة في مجموعة TIVA. علاوةً على ذلك، كانت حالة السوائل وثاني أوكسيد الكربون في نهاية الجريان، وحالة الأكسجة قابلة للمقارنة بين المجموعتين والتي يمكن أن تؤثر على راحة الدماغ.

وبناءً على الملاحظة، فإن المرضى الذين يعانون من أورام داخل القحف مع انحراف كبير عن الخط الناصف، فإن TIVA يمكن أن يوفر لهم راحة أفضل للدماغ مقارنةً بمجموعة التخدير الإنشاقي.

2. الصحو من التخدير:

يعد الصحو المبكر والسلس أمراً مرغوباً فيه في جراحة الأعصاب لأنه يسمح بالفحص العصبي المبكر للمريض واكتشاف أي مضاعفات مبكراً مما يساعد في التدخل في الوقت المناسب لمنع أو تقليل عجز لا رجعة فيه.

تُظهر دراستنا الصحو المبكر في مجموعة TIVA مقارنةً بمجموعة التخدير الإنشاقي. كان متوسط الوقت لفتح العينين في مجموعة TIVA(8.77 دقيقة) و (11.66 دقيقة) في مجموعة التخدير الإنشاقي. كان متوسط الوقت لفتح العينين مبكراً بمقدار 2.96 دقيقة في مجموعة TIVA مقارنةً بمجموعة سيفوفلوران وكان هذا الاختلاف مهماً إحصائياً أيضاً. كان أسرع وقت لفتح العينين 3 دقائق وأكثره 25 دقيقة في مجموعة TIVA. في مجموعة التخدير الإنشاقي كان أسرع وقت لفتح العينين 7 دقائق وأكثره 18 دقيقة.

إن ما توصلنا إليه مماثل لما توصل إليه Sneyd وآخرون [8]، الذين قارنوا بين البروبوفول – الريميفنتانيل والسيفوفلوران – الريميفينتانيل للحفاظ على التخدير ووجدوا أن الوقت المستغرق لفتح العينين كان أقل في مجموعة البروبوفول مقارنةً بمجموعة السيفوفلوران. قد يكون هذا بسبب حقيقة أن البروبوفول له بداية ونهاية التأثير سريعيتين ونصف الوقت الحساس هو 2 إلى 8 دقائق فقط، أقل من 40 دقيقة حتى بعد 8 ساعات من التسريب، بينما بالنسبة للسيفوفلوران فإن وقت التناقص بنسبة 50% أقل من 5 دقائق، ووقت التناقص بنسبة 95% هو 65 دقيقة بعد 6 ساعات من التخدير.

قام Bastola وآخرون [7] بمقارنة البروبوفول، السيفوفلوران، الديسفلوران مع أوكسيد النيتروز في جراحة أورام الدماغ فوق الخيمة ولاحظوا أن وقت الاستجابة للأوامر اللفظية كان أطول بشكل ملحوظ مع استخدام السيفوفلوران مقارنةً بالبروبوفول والديسفلوران. ومع ذلك، كان وقت الصحو من التخدير وعدد المرضى الذين خرجوا مبكراً (< 15 دقيقة) متشابهين بين المجموعات.

لم يجد Magni وآخرون [1] أي فرق هام بين متوسط الصحو من التخدير ووقت الإنباب بين المجموعتين اللتين قارنتا بين تخدير السيفوفلوران–فنتانيل مع تخدير البروبوفول–ريميفنتانيل.

في التحليل التلوي Meta analysis الذي أجراه Prabhakar وآخرون [6]، تمت مقارنة TIVA وتقنيات التخدير الإنشاقية لتقييم الصحو من التخدير، وكانت متشابهة في كل من مجموعتي البروبوفول والسيفوفلوران.

3. التأثير الهيموديناميكي:

يعد الحفاظ على الاستقرار الهيموديناميكي أحد الأهداف المهمة لجراحة الأعصاب. قد يؤدي انخفاض ضغط الدم المستمر إلى تقليل ضغط تدفق الدم إلى الدماغ وقد يؤدي إلى نقص التروية ونقص تدفق الدم إلى الأعضاء. وبالمثل، قد يؤدي ارتفاع ضغط الدم إلى نزيف داخل القحف، زيادة الوذمة الدماغية، وصعوبة تحقيق الاستتباب الدموي. يجب الحفاظ على ضغط الدم الانقباضي والضغط الشرياني الوسطي في حدود 20% من القيم القاعدية. أثناء فترات التحفيز الشديد، يتم إعطاء جرعات إضافية من المسكنات وزيادة عمق التخدير لمنع الزيادات الودية الشديدة.

على الرغم من أننا لم نجد فروقاً سريرية كبيرة في SBP وMAP حيث كانت القيم في حدود 20% من القيم القاعدية، فقد وجد أنها كانت ذات دلالة إحصائية عند فترات زمنية معينة بين المجموعتين.

لاحظ Bastola وآخرون [7] تأثيرات هيموديناميكية قابلة للمقارنة بين السيفوفلوران، الديسفلوران، والبروبوفول على الرغم من وجود معدل ضربات قلب أعلى أثناء الجراحة في مجموعة السيفوفلوران مقارنةً بمجموعة البروبوفول ولكن ليس له أهمية سريرية.

لاحظ التحليل التلوي الذي أجراه Prabhakar وآخرون [6] أن ارتفاع ضغط الدم حدث بمعدل 31.4% في مجموعة السيفوفلوران مقابل 44.7% في مجموعة البروبوفول (P value < 0.00001). وانخفاض ضغط الدم بمعدل 36.4% في مجموعة السيفوفلوران مقابل 26.8% في مجموعة البروبوفول (P value= 0.02). معدل تسرع القلب 9.6% في مجموعة السيفوفلوران مقابل 8.9% في مجموعة البروبوفول (P= 0.85).

قام Sneyd وآخرون [8] بمقارنة البروبوفول–ريميفنتانيل والسيفوفلوران–ريميفنتانيل في جراحة الأعصاب ولاحظوا حدوث نوبات انخفاض ضغط الدم بشكل ملحوظ في مجموعة السيفوفلوران مقارنةً بمجموعة البروبوفول (P=

0.053)، والحاجة الأكثر للإيفيدرين بشكل ملحوظ في مجموعة السيفوفلوران (P= 0.02). قد يكون هذا بسبب المستوى الأعمق للتخدير حيث لم يتم استخدام جهاز مراقبة عمق التخدير في هذه الدراسة.

قام Magni وآخرون [1] بمقارنة التخدير باستخدام السيفوفلوران–فنتانيل والبروبوفول–ريميفنتانيل ووجدوا أن عدم الاستقرار الهيموديناميكي كان أكثر شيوعاً في TIVA مقارنةً بمجموعة السيفوفلوران. قد يكون انخفاض ضغط الدم ناتجاً عن التأثير الإضافي للبروبوفول والريميفنتانيل، وقد يكون ارتفاع ضغط الدم مرتبطاً بعدم كفاية المسكنات التي تحدث في مجموعة الريميفنتانيل بعد إيقاف التسريب، دون وجود فرق هام في حالات بطء القلب وتسرعه.

4. متطلبات المواد الأفيونية خلال الجراحة:

تم استخدام الفنتانيل كمسكن للألم في هذه الدراسة. كجزء من بروتوكول التخدير، تم استخدام الفنتانيل أثناء التخدير، قبل تطبيق Mayfield pin وبلعات وريدية بجرعة بمعدل 1 ميكروغرام/كغ/سا أثناء فترة الجراحة. تم استخدام الفنتانيل أثناء الجراحة حين تم إزالة السديلة العظمية وعند الحاجة اعتماداً على معدل ضربات القلب وضغط الدم.

في دراستنا، لاحظنا أن جرعة الفنتانيل عند المباشرة، قبل تطبيق Mayfield pin على الجمجمة كانت متشابهة. كانت الحاجة إلى الفنتانيل الإضافي أثناء الجراحة أعلى في مجموعة TIVA مقارنةً بمجموعة التخدير الإنشاقي على الرغم من أن عدد المرضى الذين احتاجوا إلى الفنتانيل الإضافي أثناء الجراحة كان متشابهاً (20 مريضاً في مجموعة البروبوفول و21 مريضاً في مجموعة سيفوفلوران). لم تكن الجرعة الإجمالية المطلوبة من الفنتانيل في كلتا المجموعتين مختلفة بشكل كبير.

5. الاختلاطات بعد الجراحة:

في دراستنا، لاحظنا وجود PONV بعد الجراحة لدى 3 مرضى (10%) في مجموعة التخدير الإنشاقي ومريضين (6.7%) في مجموعة TIVA. لم نجد فرقاً كبيراً في حدوث PONV بعد الجراحة بين المجموعتين. تم العثور على ارتعاش لدى مريضين (6.7%) في مجموعة التخدير الإنشاقي ومريض واحد (3.3%) في مجموعة TIVA. لم نجد أي نوبة من الاختلاجات أو انخفاض الإشباع في أول 24 ساعة بعد الجراحة، ولم نلاحظ أي نوبة من الهياج المفاجئ. كانت حالات جميع المضاعفات بعد الجراحة قابلة للمقارنة بين المجموعتين.

كانت نتائجنا مماثلة لنتائج Sneyd وآخرون [8]، حيث لم يجدوا أي فرق في حدوث PONV بعد العمل الجراحي بين مجموعة البروبوفول ومجموعة السيفوفلوران. وكان إجمالي حدوث PONV (15%). لاحظ التحليل التلوي الذي أجراه Prabhakar وآخرون [6] انخفاض معدل حدوث الغثيان والإقياء بنسبة 19.2% في مجموعة السيفوفلوران إلى 12.9% في مجموعة البروبوفول.

في دراستنا، وجدنا انخفاض في حدوث PONV بعد الجراحة في المجموعتين. قد يكون هذا بسبب استخدام أوندانسيترون المضاد للإقياء في فترة ما قبل الجراحة وأثناءها، واستخدام ديكساميتازون أثناء الجراحة، والحفاظ على حجم دم سوي، وتجنب انخفاض ضغط الدم والتحكم الكافي في الألم باستخدام مسكنات الألم متعددة الوسائط وتجنب أوكسيد النيتروز أثناء الجراحة.

تم تقييم الألم بعد الجراحة من خلال مقياس VAS. تتراوح قيمة مقياس VAS من 0–10، 0: لا يوجد ألم، 1–3: ألم خفيف، 4–6: ألم متوسط، > 7 ألم شديد. تم علاج المرضى الذين لديهم درجة مقياس VAS أكبر أو تساوي 4 بجرعات من الترامادول. لا يوجد فرق كبير في متطلبات مسكنات الألم بين المجموعتين في فترات زمنية مختلفة بعد الجراحة. احتاج جميع المرضى إلى مسكنات الألم في نهاية الساعتين بعد الجراحة. تم إعطاء الباراسيتامول 1 غ عند الساعة السادسة عن طريق الوريد. لا يوجد فرق كبير في نتائج فحص التصوير المقطعي المحوسب بعد الجراحة بعد 24 ساعة بين المجموعتين.

لم يلاحظ Meta analysis الأخير أي فرق كبير في حالات الألم في مجموعة سيفوفلوران مقارنةً بمجموعة بروبوفول (22.9% في سيفوفلوران و20.4% في بروبوفول).

نظراً لأن كلاً من أدوية التخدير ليس لها خاصية مسكنة للألم ولم يكن هناك اختلاف كبير في متطلبات الجرعة الكلية من الفنتانيل بين المجموعتين، فقد يكون هذا هو سبب الاختلافات غير المهمة في درجة VAS بين المجموعتين.

لم نلاحظ أي فرق كبير في الوظيفة العصبية بعد الجراحة ونتائج التصوير المقطعي المحوسب بعد الجراحة. لم يُلاحظ أي فرق كبير في مدة الإقامة في وحدة العناية المركزة، أو درجة GOS عند التخريج. اختلفت مدة الإقامة في المشفى بين مجموعة السيفوفلوران ومجموعة البروبوفول نتيجة لحدوث الغثيان والإقياء والألم المتوسط بنسبة أكبر في مجموعة TIVA.

الجزء الثالث – الخلاصة

1. محدوديات البحث:

- قد يكون حجم العينة الأكبر مطلوباً لتقييم الاختلافات بين التقنيتين بشكل أدق.
- على الرغم من أنها دراسة تجريبية معشاة، إلا أنه لم يكن من الممكن التعمية الكاملية للتقنيتين. ومع ذلك، لم يكن الجراح على دراية بمجموعة الدراسة.
- العديد من العوامل الأخرى أثناء الجراحة، والعوامل الخاصة بالمرضى بخلاف تقنية التخدير والأدوية وحدها كانت لتؤثر على النتائج، والتي لم نتمكن من دراستها.
- لم يتم تضمين درجات ASA الأعلى، والإمراضيات الجراحية العصبية الأخرى بخلاف الأورام، والأورام الكبيرة مع وذمة واسعة، والمرضى الذين لديهم GCS منخفض في هذه الدراسة. كان من الممكن أن تسفر تقنية التخدير المستخدمة في دراستنا عن نتائج مختلفة لدى هؤلاء المرضى.

2. الخلاصة:

قارنت دراستنا بين تقنيتين للتخدير: TIVA (بروبوفول–فنتانيل) والتخدير الإنشاقي (سيفوفلوران–فنتانيل) لدى 60 مريض يخضعون لجراحة أورام الدماغ الانتخابية. وجدنا تفوق TIVA (بروبوفول–فنتانيل) على مجموعة التخدير الإنشاقي (سيفوفلوران–فنتانيل) من حيث الصحو المبكر من التخدير وراحة الدماغ بشكل أفضل. تم العثور على حالة هيموديناميكية مستقرة مماثلة أثناء الجراحة وعدد قليل من المضاعفات بعد الجراحة في كلتا المجموعتين. لم يتم ملاحظة أي اختلافات كبيرة في مدة البقاء في وحدة العناية المركزة ودرجة GOS عند التخريج ولكن وجد أن مدة الإقامة في المستشفى كانت أكثر في مجموعة TIVA مقارنةً بمجموعة التخدير الإنشاقي، ولكننا لمن نتمكن من التأكد بأن السبب كان جراحياً أم تخديرياً لعدم دراستنا للمضاعفات المتعلقة بالجراحة بحد ذاتها.

3. الاستنتاجات:

في دراستنا، قارنا تقنية التخدير الوريدي الكامل TIVA مقابل التخدير الإنشاقي في مجموعة فرعية من المرضى الذين يخضعون لجراحة عصبية انتخابية لإزالة الورم الدماغي.

تُظهر نتائج دراستنا أنه:

- لم تكن هناك فروق بين تقنيتي التخدير على الحالة الهميوديناميكية أثناء الجراحة والمضاعفات بعد الجراحة مثل الألم، متطلبات التسكين، PONV، الارتعاش، وشذوذات CT بعد الجراحة أو المضاعفات العصبية والعقابيل بناءً على GOS.
- مع ذلك، وجدنا أن TIVA (بروبوفول–فنتانيل) متفوق في توفير راحة دماغية أفضل أثناء الجراحة ووقت مبكر للاستيقاظ والاستجابات اللفظية والحركية مقارنةً بمجموعة التخدير الإنشاقي.
- كان لدى المرضى الذين لديهم انحراف أكبر عن الخط الناصف بناءً على موجودات CT قبل العملية، راحة دماغية سيئة بشكل ملحوظ أثناء الجراحة تحت التخدير بالسيفوفلوران مقارنةً بـTIVA.

بالتالي، نستنتج أن TIVA مفيد للمرضى الذين لديهم انحراف عن الخط الناصف قبل الجراحة في توفير راحة أفضل للدماغ. في جوانب أخرى، لم نتمكن من إيجاد فروق بين مجموعة التخدير الإنشاقي مقابل TIVA من حيث التأثيرات السريرية. كما أن هناك حاجة إلى المزيد من الدراسات في مجموعات فرعية مختلفة من مرضى الجراحة العصبية مثل رضوض الرأس والنزيف تحت العنكبوت وما إلى ذلك لمعرفة ما إذا كان هنالك فوائد لـTIVA مماثلة موجودة.

4. التوصيات:

- استخدام التخدير الوريدي الكامل (TIVA) لدى مرضى أورام الدماغ الذين لديهم انحراف عن الخط الناصف قبل الجراحة، حيث يوفر راحة أفضل للدماغ.
- إجراء المزيد من الدراسات في مجموعات فرعية مختلفة من مرضى الجراحة العصبية مثل رضوض الرأس والنزيف تحت العنكبوت وما إلى ذلك لمعرفة ما إذا كان هنالك فوائد لـTIVA مماثلة موجودة.

المراجع:

1. Magni GM, Baisi F, La Rosa I, Imperiale C, Fabbrini V, Pennacchiotti ML, Rosa G. No difference in emergence time and early cognitive function between sevoflurane-fentanyl and propofol-remifentanil in patients undergoing craniotomy for supratentorial intracranial surgery. J Neurosurg Anesthesiol. 2005;17:134-8.

2. Bruder N, Ravussin P. Recovery from anaesthesia and postoperative extubation of neurosurgical patients: a review. J Neurosurg Anaesthesiol. 1999; 11:282-93.

3. Cole CD, Gottfried ON, Gupta DK, Couldwell WT. Total intravenous anesthesia: advantages for intracranial surgery. Neurosurgery. 2007 ;61: 369-78.

4. Kannabiran N, Bidkar PU. Total Intravenous Anesthesia in Neurosurgery. J Neuroanaesthesiol and Critical Care. 2018; 5:141-9.

5. Bedforth NM, Hardman JG, Nathanson MH. Cerebral hemodymic response to the entroduction of desflurane: a comparison with sevoflorane. Anesth Analg.2000;91(1):152-155.

6. Prabhakar H, Singh GP, Mahajan C, Kapoor I, Kalaivani M, Anand V. Intravenous versus inhalational techniques for rapid emergence from anaesthesia in patients undergoing brain tumour surgery: A Cochrane systematic review. Cochrane Database Syst Rev. 2016;9:CD010467.

7. Bastola P, Bhagat H, Wig J. Comparative evaluation of propofol, sevoflurane and desflurane for neuroanesthesia: A prospective randomised study in patients undergoing elective supratentorial craniotomy. Indian J Anaesth 2015;59:287-94.

8. Sneyd JR, Andrews CJ, Tsubokawa T. Comparison of propofol/remifentanil and sevoflurane/remifentanil for maintenance of anaesthesia for elective intracranial surgery. Br J Anaesth. 2005;94:778-83.

9. Petersen KD, Landsfeldt U, Cold GE, Petersen CB, Mau S, Hauerberg J, Holst P, Olsen KS. Intracranial pressure and cerebral hemodynamic in patients with cerebral tumors: a randomized prospective study of patients subjected to craniotomy in propofol-fentanyl, isoflurane-fentanyl, or sevoflurane-fentanyl anesthesia. Anesthesiology. 2003 Feb;98(2):329-36.

10. Hassan WM, Nasir YM, Zaini RH, Shukeri WF. Target-controlled infusion propofol versus sevoflurane anaesthesia for emergency traumatic brain surgery: comparison of the outcomes. Malays J Med Sci. 2017;24:73-82

11. Engelhard K, Werner C. Inhalational or intravenous anesthetics for craniotomies? Pro inhalational. Curr Opin Anaesthesiol. 2006;19:504-8

12. Schifilliti D, Grasso G, Conti A, Fodale V. Anaesthetic-related neuroprotection.CNS Drugs. 2010; 24:893-907

13. Koerner IP, Brambrink AM. Brain protection by anesthetic agents. Curr Opin Anaesthesiol. 2006;19 :481-6.

14. Kawaguchi M, Furuya H, Patel PM. Neuroprotective effects of anesthetic agents. Anesthesia. 2005; 19:150-6.

15. Walder B, Tramèr MR, Seeck M. Seizure-like phenomena and propofol: a systematic review. Neurology. 2002; 58:1327-32.

16. Gupta A, Stierer T, Zuckerman R, Sakima N, Parker SD, Fleisher LA. Comparison of recovery profile after ambulatory anesthesia with propofol, isoflurane, sevoflurane and desflurane: a systematic review. Anesth Analg. 2004; 98:632-41

17. Kaisti KK, Metsahonkala L, Teras M, Oikonen V, Aalto S, Jaaskelainen S, Hinkka S, Scheinin H. Effects of surgical levels of propofol and sevoflurane anesthesia on cerebral blood flow in healthy subjects studied with positron emission tomography. Anesthesiology 2002; 96:1358-70.

18. Bundgaard H, Von Oettingen G, Larsen KM, Landsfeldt U, Jensen KA, Nielsen E, Cold GE. Effects of sevoflurane on intracranial pressure, cerebral blood flow and cerebral metabolism: A dose-response study in patients subjected to craniotomy for cerebral tumours. Acta Anaesthesiol Scand. 1998;42 :621-7

19. Werner C, Lu H, Engelhard K, Unbehaun N, Kochs E. Sevoflurane impairs cerebral blood flow autoregulation in rats: reversal by nonselective nitric oxide synthase inhibition. Anesth Analg. 2005; 101:509-16.

20. Wallin RF, Regan BM, Napoli MD, Stern IJ. Sevoflurane: a new inhalational anesthetic agent. Anesth Analg. 1975;54 :758-66.

21. Bailey JM. Context-sensitive half-times and other decrement times of inhaled anesthetics. Anesth Analg. 1997 ;85 :681-6.

22. Schlunzen L, Vafaee MS, Cold GE, Rasmussen M, Nielsen JF, Gjedde A. Effects of subanaesthetic and anaesthetic doses of sevoflurane on regional cerebral blood flow in healthy volunteers. A positron emission tomographic study. Acta Anaesthesiol Scand. 2004; 48:1268-76.

23. Matta BF, Heath KJ, Tipping K, Summors AC. Direct cerebral vasodilatory effects of sevoflurane and isoflurane. Anaesthesiology .1999 ;91:677-80.

24. Schlunzen L, Juul N, Hansen KV, Gjedde A, Cold GE. Regional cerebral glucose metabolism during sevoflurane anaesthesia in healthy subjects studied with positron emission tomography. Acta Anaesthesiol Scand. 2010; 54:603-9.

25. Bundgaard H, Von Oettingen G, Larsen KM, Landsfeldt U, Jensen KA, Nielsen E, Cold GE. Effects of sevoflurane on intracranial pressure, cerebral blood flow and cerebral metabolism: A dose-response study in patients subjected to craniotomy for cerebral tumours. Acta anaesthesiol scand. 1998; 42:621-7

26. Wong GT, Luginbuehl I, Karsli C, Bissonnette B. The effect of sevoflurane on cerebral autoregulation in young children as assessed by the transient hyperemic response. Anesth Analg. 2006; 102:1051-5.

27. Summors AC, Gupta AK, Matta BF. Dynamic cerebral autoregulation during sevoflurane anesthesia: a comparison with isoflurane. Anesth Analg 1999; 88:341-5.

28. Ogawa Y, Iwasaki KI, Shibata S, Kato J, Ogawa S, Oi Y. The effect of sevoflurane on dynamic cerebral blood flow autoregulation assessed by spectral and transfer function analysis. Anesth Analg. 2006; 102:552-9.

29. Vavilala MS, Lee LA, Lee M, Graham A, Visco E, Lam AM. Cerebral autoregulation in children during sevoflurane anaesthesia. Br J Anaesth. 2003; 90:636-41.

30. Rozet I, Vavilala MS, Lindley AM, Visco E, Treggiari M, Lam AM. Cerebral autoregulation and CO2 reactivity in anterior and posterior cerebral circulation during sevoflurane anesthesia. Anesth Analg. 2006; 102:560-4.

31. Constant I, Seeman R, Murat I. Sevoflurane and epileptiform EEG changes. Pediatr Anesth. 2005; 15:266-74.

32. Sekimoto K, Nishikawa K, Ishizeki J, Kubo K, Saito S, Goto F. The effects of volatile anesthetics on intraoperative monitoring of myogenic motor-evoked potentials to transcranial electrical stimulation and on partial neuromuscular blockade during propofol/fentanyl/nitrous oxide anesthesia in humans. J

Neurosurg Anesthesiol. 2006; 18:106-11.

33. Schwender D, Conzen P, Klasing S, et al. The effects of anesthesia with increasing end-expiratory concentrations of sevoflurane on midlatency auditory evoked potentials. Anest Analg 1995; 81:817–822.

34. Chen Y, Nie H, Tian L, Tong L, Deng J, Zhang Y, Dong H, Xiong L. Sevoflurane preconditioning-induced neuroprotection is associated with Akt activation via carboxy-terminal modulator protein inhibition. Br J Anaesth. 2014; 114:327-35.

35. Sahinovic MM, Struys MM, Absalom AR. Clinical pharmacokinetics and pharmacodynamics of propofol. Clin pharmacokinet. 2018; 57:1539-58.

36. Thompson KA, Goodale DB. The recent development of propofol (DIPRIVAN®). Intensive Care Med. 2000 ;26: S400-4.

37. Baker MT, Naguib M. Propofol The Challenges of Formulation. Anaesthesiology: 2005; 103:860-76.

38. Hart B. 'Diprivan': a change of formulation. Eur J Anaesthesiol. 2000; 17:71-3.

39. Mazoit JX, Samii K. Binding of propofol to blood components: implications for pharmacokinetics and for pharmacodynamics. Br J Clin Pharmacol. 1999; 47:35-42.

40. Tarr L, Oppenheimer BS, Sager RV. The circulation time in various clinical conditions determined by the use of sodium dehydrocholate. Am Heart J. 1933; 8:766-86.

41. Simons PJ, Cockshott ID, Douglas EJ, Gordon EA, Hopkins K, Rowland M. Disposition in male volunteers of a subanaesthetic intravenous dose of an oil in water emulsion of 14C-propofol. Xenobiotica. 1988; 18:429-40.

42. Schuttler J, Ihmsen H. Population pharmacokinetics of propofol multicenter study. Anesthesiology: 2000; 92:727-38.

43. Hughes MA, Glass PS, Jacobs JR. Context-sensitive half-time in multicompartment pharmacokinetic models for intravenous anesthetic drugs. Anesthesiology. 1992 ;76 :334-41.

44. Kawaguchi M, Furuya H, Patel PM. Neuroprotective effects of anesthetic agents. J Anesth. 2005; 19:150-6.

45. Alkire MT, Haier RJ, Barker SJ, Shah NK, Wu JC, Kao JY. Cerebral metabolism during propofol anaesthesia in humans studied with positron emission tomography. Anesthesiology: 1995; 82:393-403.

46. Strebel S, Lam AM, Matta B, Mayberg TS, Aaslid R, Newell DW. Dynamic and static cerebral autoregulation during isoflurane, desflurane, and propofol anaesthesia. Anesthesiology. 1995; 83:66-76.

47. Fox J, Gelb AW, Enns J, Murkin JM, Farrar JK, Manninen PH. The responsiveness of cerebral blood flow to changes in arterial carbon dioxide is maintained during propofol-nitrous oxide anaesthesia in humans. Anesthesiology. 1992; 77:453-6.

48. Kawano Y, Kawaguchi M, Inoue S, Horiuchi T, Sakamoto T, Yoshitani K, Furuya H, Sakaki T. Jugular bulb oxygen saturation under propofol or sevoflurane/nitrous oxide anaesthesia during deliberate mild hypothermia in neurosurgical patients. J Neurosurg Anesthesiol. 2004; 16:6-10.

49. Rudolph U, Antkowiak B. Molecular and neuronal substrates for general anaesthetics. Nat Rev Neurosci. 2004; 5:709.

50. Sieghart W. Structure and pharmacology of gamma-aminobutyric acid A receptor subtypes. Pharmacol Rev. 1995; 47:181-234.

51. Gelb AW. Effects of propofol on neuronal activity in the area postrema of the rat. Anesthesiology. 1995;83: A752.

52. Hug JC, McLeskey CH, Nahrwold ML, Roizen MF, Stanley TH, Thisted RA, Wala wander CA, White PF, Apfelbaum JL, Grasela TH. Hemodynamic effects of propofol: data from over 25,000 patients. Anesth Analg. 1993 ;77: S21-9.

53. Sprung J, Ogletree-Hughes ML, McConnell BK, Zakhary DR, Smolsky SM, Moravec CS. The effects of propofol on the contractility of failing and nonfailing human heart muscles. Anesth Analg. 2001; 93:550–9.

54. Roberts FL, Dixon J, Lewis GT, Tackley RM, Prys-Roberts C. Induction and maintenance of propofol anaesthesia: a manual infusion scheme. Anaesthesia. 1988; 43:14-7.

Abstract

- **Introduction**: Commonly used techniques for anesthesia for brain tumor surgery include inhalation anesthesia and total intravenous anesthesia (TIVA), but research is inconclusive about which technique is best due to the low quality of evidence.

- **The aim**: To compare total intravenous anesthesia (propofol-fentanyl) and inhalation anesthesia (sevoflurane-fentanyl) in elective brain tumor surgery on cardiovascular changes, brain relaxation, recovery rate and postoperative complications

- **Materials and Methods**: A randomized control trial, including patients diagnosed with primary supratentorial brain tumors, who underwent elective brain surgery during the period between 3/2024-3/2025, in which the patients were divided into two groups: Group I (inhalation anesthesia "sevoflurane-fentanyl") and Group II (total intravenous anesthesia "propofol-fentanyl")

- **Results**: 60 patients were enrolled in the study, distributed equally between the two groups, there were no differences between the two anesthesia regimens in the hemodynamic status during surgery and postoperative complications. However, we found that TIVA (propofol-fentanyl) was superior in providing better intraoperative brain relaxation, earlier wake-up time, verbal and motor responses compared to the inhalation anesthesia group. Significantly worse brain relaxation occurred during surgery under sevoflurane anesthesia compared to TIVA in patients with greater midline deviation based on preoperative CT findings.

- **Conclusion**: Total intravenous anesthesia is beneficial for patients with preoperative midline deviation in providing better brain relaxation. In other aspects, we could not find differences between the inhalation anesthesia versus total intravenous anesthesia in terms of clinical effects.

- **Keywords**: Total intravenous anesthesia, Inhalation anesthesia, Brain tumors

Syrian Arab Republic

Damascus University

Faculty of Medicine

Department of Anesthesia, Intensive Care and Pain Relief

Comparative study between total intravenous anesthesia and inhalation anesthesia in patients undergoing brain tumor operations

Medical research achieved to get the master degree in Anesthesia, Intensive Care and Pain Relief

Supervised by:

Prof. Samar Kabbani

Student:

Lubana Adel Deeb

2025