

УДК 616-009.614

## Применение кровесберегающих методик в нейроанестезиологии

Д.Л. Мелконян, Н.М. Татевосян

*ЕГМУ им. М.Гераци, кафедра анестезиологии и интенсивной терапии  
0025, Ереван, ул. Корюна, 2*

*Ключевые слова:* нейроанестезиология, управляемая артериальная гипотония, изоводемическая гемодилюция, нитроглицерин, мониторинг

Такие нейрохирургические операции, как удаление базальных менингиом, сарком основания черепа, парасагиттальных менингиом, опухолей югулярного гломуса и др., сопровождаются очень высоким уровнем кровопотери, которая зачастую по своим темпам опережает кровезамещение [1,3,10]. Такая одномоментная массивная кровопотеря приводит к гипоксии тканей, усилению анаэробного гликолиза с последующим нарастающим отеком мозга [8,15], а вынужденное переливание больших объемов донорской крови и ее компонентов – к ряду грозных осложнений: иммунные и инфекционные, острая дыхательная недостаточность с развитием отека легких и респираторного дистресс-синдрома и др. [2,7]. С целью уменьшения переливаний массивных объемов донорской крови применяются методы управляемой артериальной гипотонии (УАГ) и изоводемической гемодилюции (ИВГД) [2,4,11].

Целью нашего исследования является оценка комбинированного применения методики УАГ с ИВГД при операциях по удалению опухолей головного мозга.

### Материал и методы

Исследовано 125 больных в возрасте от 17 до 73 лет, из них 65(52%) женщин и 60(48%) мужчин. Больные были разделены на 4 группы:

1-я группа (25 пациентов) – проводилась УАГ,

2-я группа (25 пациентов) – проводилась ИВГД,

3-я группа (25 пациентов) – проводилась УАГ в комбинации с ИВГД,

4-я группа (50 пациентов) – контроль, кровезамещение проводилось традиционным методом – переливанием донорской крови.

Кровопотеря определялась радиометрическим и гравиметрическим методами. Исследовались рутинные показатели крови, газовый состав и свертывающая система крови до операции, интраоперационно, а также в послеоперационном периоде. Неврологический статус пациентов сравнивался с дооперационным в течение первой недели (1,3,5,7-е сутки), при необходимости – ситуационно.

Всем больным проводилась однотипная тотальная внутривенная анестезия с ИВЛ, адекватность которой мониторировалась по Гарвардскому стандарту. УАГ обеспечивалась инфузией через отдельный венозный доступ нитроглицерина в дозе 0,5-1,0мкг/кг/мин. Артериальное давление снижали до 90/60±15мм рт. ст. в стадии удаления опухоли. По прекращении введения нитроглицерина после удаления опухоли восстановление АД обычно происходило в течение 7-12 минут, что давало возможность более тщательного гемостаза до ушивания твердой мозговой оболочки.

Методика проведения ИВГД осуществлялась так: после индукции в наркоз производилась катетеризация подключичной вены, в зависимости от фонового уровня Hb и от особенностей предполагаемой операции из локтевой вены больного эксфузировали от 700 до 1100 мл крови; параллельно эксфузии в подключичную вену вводился полиглюкин в соотношении 1:1 от забираемой аутокрови. Реинфузия аутокрови производилась после окончательного гемостаза в конце операции.

### **Результаты и обсуждение**

Применение метода УАГ нитроглицерином на этапе удаления опухоли, когда имеет место наибольшая кровопотеря у больных 1-й и 3-й группы, позволило поддерживать АД на таком низком уровне, когда было возможно быстро и бескровно удалить опухоль. Капельная инфузия нитроглицерина позволяет достичь легко управляемую артериальную гипотонию; в 9 случаях из-за возникшего кровотечения нам пришлось прибегнуть к чрезмерной гипотонии (АД ср. 50-30мм рт.ст.) в течение 7-10 минут для обнаружения и ликвидации источника кровотечения. Отсутствие ухудшения неврологического статуса при применении чрезмерной гипотонии – ишемические нарушения, отек мозга и др. мы связывали с соблюдением ограничения времени чрезмерной гипотонии. Если же гипотония продолжалась более 30 минут, то отмечалось нарушение энергетического обмена мозга с нарастанием избытка лактата и коэффициента анаэробного гликолиза [5,8,9,11,13].

Мы остановили свой выбор на нитроглицерине, так как преобладающее его влияние на емкость венозного русла предопределяет основной механизм гипотензивного эффекта препарата за счет снижения венозного возврата крови. За счет увеличения емкости сосудистого русла умень-

шается преднагрузка и конечный диастолический объем желудочков [12,14,15], а в связи с вазодилатацией уменьшаются Нв, Нт, доставка кислорода ( $DO_2$ ) и 2,3 ДФГ увеличиваются, а значит, улучшается оксигенация тканей [6,16]. Метаболизм нитроглицерина протекает в печени, а токсические эффекты при его использовании в терапевтических дозах не описаны. В контрольной группе на этапе удаления опухоли из-за возникшей массивной кровопотери имело место падение АД ср. до 30 мм рт. ст. у 16 больных. Из них у 8 пациентов наблюдалось прогрессирующее ухудшение неврологического статуса с летальным исходом у 3. Очевидно, что причиной этого послеоперационного осложнения явилась интраоперационная кровопотеря, которая сопровождалась длительным падением АД. На этом же этапе наблюдались более высокие значения ЧСС в контрольной группе по сравнению с остальными, при этом различие с группами, в которых применялась ИВГД было высокодостоверным ( $p>0,01$ ). При применении ИВГД сердце работает в более экономичном режиме, благодаря снижению постнагрузки и улучшению микроциркуляции. Дополнительным положительным фактором, влияющим на ЧСС, следует считать меньший объем кровопотери в исследуемых группах в сравнении с контрольной. Методы УАГ и ИВГД снижают объем кровопотери, и это различие особенно значительно при их сочетании (3-я группа), когда уменьшению интраоперационной кровопотери способствовало также снижение системного АД на этапе удаления опухоли (табл.1).

Таблица 1

*Показатели интраоперационной кровопотери и трансфузий ( $M\pm m$ )*

Показатели	1-я группа	2-я группа	3-я группа	4-я группа
Общий объем кровопотери	1520±478	1224,5±566,3	1213±672,6	1887±1127
Общий объем гемотрансфузий	920,7±358,9	810,5±427,6	532,2±48,8	697,1±485,5

Исследования Нв и Нт показали, что во всех группах наблюдалась тенденция к их снижению, однако во 2-й и 3-й группах снижение этих параметров в основном было связано с гемодилюцией, созданной нами и носящей искусственный характер (табл.2). Во всех группах с первых послеоперационных суток отмечено повышение Нв и Нт.

Система гемостаза на пике ИВГД показывает снижение фибриногена и протромбинового индекса (ПТИ), увеличение времени свертывания во 2-й и 3-й группах. Однако это различие с контрольной группой нивелируется уже на 4-е сутки после операции (табл. 3).

Таблица 2

Динамика средних значений Hb и Ht до, во время и после операции

Показатели	Этапы исследования			
	1	2	3	4
УАГ				
Hb(дг/л)	14,3±1,8	11,32±2,56	10,78±2,34	12,16±1,9
Ht(%)	42,2±2,9	32,84±6,88	32,21±7,44	34,32±5,42
ИВГД				
Hb(дг/л)	14,39±1,37	11,07±3,21	10,52±2,12	12,32±2,14
Ht(%)	41,57±4,08	32,24±6,82	30,32±5,37	34,78±5,86
ИВГД+УАГ				
Hb(дг/л)	15,21±1,42	11,38±1,96*	10,71±1,48*	11,82±2,04
Ht(%)	42,68±5,89	33,48±5,01*	31,32±3,98*	34,12±3,96
Контроль				
Hb(дг/л)	14,38±2,02	9,86±3,02	9,46±2,52*	12,06±2,28
Ht(%)	42,44±6,72	28,74±8,77	28,5±6,78*	35,14±5,98

\*Статистически достоверные различия по сравнению с контрольной группой (p &lt; 0,05)

Таблица 3

Динамика средних значений показателей системы гемостаза на этапах исследования по сравнению с контрольной группой

ЭТАПЫ / ПОКАЗАТЕЛИ	УАГ	ИВГД	ИВГД+ УАГ	КОНТРОЛЬ
1. Фибриноген	288,02±21.2	278.42±38.86	290.22±47.04	284.92±44.48
ПИ	84.69±7.21	78.22±10.98	80.48±6.72	86.2±7.32
Время свертывания	8.03±1.94	9.06±3.02	8.36±1.32	8.02±2.24
2. Фибриноген	262.48±36.82	224.2±58.08**	232.8±48.98	272.24±48.62
ПИ	78.42±6.32	70.22±12.8**	74.38±7.88*	50.06±7.98
Время свертывания	9.92±3.01	11.02±3.48	9.88±3.22	9.32±3.14
3. Фибриноген	264.82±36.02	230.92±51.04*	234.44±49.02*	263.92±39.88
ПИ	78.02±4.84	70.02±10.88*	74.20±11.68	76.83±8.24
Время свертывания	8.62±2.08	12.48±3.64**	10.58±3.78**	8.00±1.80
4. Фибриноген	268.81±43.2	234.54±48.44**	251.01±53.24*	274.48±48.86
ПИ	79.58±4.53	73.28±8.94	74.04±9.28	78.38±10.08
Время свертывания	8.9±1.96	12.01±3.48**	10.72±2.46**	8.17±1.48
5. Фибриноген	290.61±41.7	275.84±28.41	276.02±30.86	279.24±30.98
ПИ	85.28±2.88	84.16±4.08	84.02±5.02**	86.82±4.92
Время свертывания	7.5±0.88	7.33±1.04*	7.42±1.07	7.5±0.88

Примечание. Фибриноген(мг %); протромбиновый индекс (%); время свертывания (мин)

\* Статистически достоверные различия по сравнению с контрольной группой (p &lt; 0,05);

\*\* Статистически высокодостоверные различия по сравнению с контрольной группой (p &lt; 0,05; M±m)

Некоторое разведение плазменных факторов свертываемости в условиях ИВГД не выходит за рамки допустимого и практически не принимается в расчет; ни у одного из этих больных не отмечалось послеоперационных осложнений, связанных с гипокоагуляцией (послеоперационные гематомы и др.).

Показатели  $PaO_2$ ,  $PvO_2$ ,  $SaO_2$ ,  $SvO_2$  на высоте ИВГД и после реинфузии аутокрови не менялись, это дает нам основание утверждать, что применение ИВГД и УАГ с нитроглицерином, не приводит к снижению кислородной емкости крови и не ухудшает кислородный гомеостаз. Вместе с тем надо помнить, что сочетанное применение УАГ и ИВГД может быть эффективным безопасным методом при соблюдении некоторых обязательных правил:

- при УАГ АД следует снижать не более, чем на 25-30% от исходного рабочего давления конкретного больного во избежание чрезмерной длительной гипотонии с ее осложнениями;
- УАГ следует применять с осторожностью при сопутствующей ишемической болезни сердца;
- при наличии внутричерепной гипертензии давление следует снижать лишь после вскрытия твердой мозговой оболочки, ибо нитроглицерин вызывает повышение внутричерепного давления. У больных с нестабильной гемодинамикой, анемией и коагулопатией не следует использовать ИВГД.

Таким образом, комбинация УАГ с ИВГД при объемных нейрохирургических операциях является высокоэффективным кровесберегающим методом, позволяющим отказаться от переливания донорской крови при кровопотере до 2 литров. Применение нитроглицерина в указанных дозировках является легко контролируемой манипуляцией, допускающей при необходимости проводить кратковременную чрезмерную гипотонию.

С помощью УАГ на этапе удаления опухоли снижается объем кровопотери, а ИВГД позволяет избегать переливания донорской крови. Сочетанное применение УАГ с ИВГД сохраняет основные показатели гомеостаза в пределах физиологической нормы и может быть рекомендовано для широкого внедрения в нейроанестезиологию.

*Поступила 06.02.19*

## **Արյուն պահպանող մեթոդների կիրառումը նեյրոանեսթեզիոլոգիայում**

**Դ.Լ. Մելքոնյան, Ն.Մ. Թադևոսյան**

Գլխուղեղի ուռուցքի վիրահատությունները հաճախ ուղեկցվում են զանգվածային արյունահոսությամբ, որը կարող է գերազանցել 2-3 լիտրը: Ներվիրահատական արյունահոսությունը պակասեցնելու

նպատակով կիրառվել են հետևյալ մեթոդները՝ արհեստական հիպոտոնիան (ԱՀ) և իզովոլեմիկ հեմոդիլյուզիան (ԻՎՀԴ): Հետազոտվել է գլխուղեղի ուռուցքով 125 հիվանդ, նրանք բաժանվել են 4 խմբի՝ 1-ԱՀ խումբ, 2-ԻՎՀԴ խումբ, 3-ԱՀ զուգորդված ԻՎՀԴ խումբ և 4 – ստուգողական խումբ: Հետազոտությամբ պարզվեց, որ հնարավոր է հրաժարվել 3-րդ խմբի հիվանդներին դոնորական արյուն փոխներարկելուց մինչև 2 լիտր արյան կորստի դեպքում: ԱՀ-ն հնարավորություն է ստեղծում նվազեցնելու արյան կորստի ծավալը ուռուցքի հեռացման փուլում, իսկ ԻՎՀԴ-ի շնորհիվ վիրահատության վերջում, երբ կատարվել է վերջնական հեմոստազը, հիվանդին փոխներարկվում է իր իսկ արյունը, որը պահպանել է իր բոլոր ֆունկցիոնալ հատկությունները:

### Use of Blood Saving Techniques in Neuroanesthesiology

**D.L. Melkonyan, N.M. Tatevosyan**

Frequently brain tumor operations are accompanied by massive blood loss exceeding 2-3 litres. Induced arterial hypotension (IAH) and isovolemic hemodilution (IVHD) are applied now for reduction of intra operative bleeding. 125 patients with brain tumors are stated who were divided into 4 groups: IAH group, IVHD group, IVHD+IAH group, control group.

The research results have shown that the application of IAH+IVHD allows to avoid transfusions of donor blood in cases of blood loss up to 2 litres. IAH makes it possible to reduce the bleeding volume in the stage of tumor removal, and due to IVHD, at the end of the surgical operation when a stable homeostasis has been maintained, the patient's own blood, which has preserved its all functional features, is reinfused to their body.

### Литература

1. Коваль И.В. Параганглиомы основания черепа; клиника, диагностика и тактика лечения. Автореф. дис.... канд. мед. наук. М., 1999.
2. Козинец Г.И., Климанский В.А. и др. Практическая трансфузиология. М., 1997.
3. Оловникова Н.И., Чертков И.Л. Некоторые проблемы современной трансфузиологии. В кн.: Проблемы гематологии и переливания крови. М., 1995, 1, с. 36-39.
4. Тома Г.И. Изоволемическая гемодилюция и реинфузия крови во время нейрохирургических операций. Автореф. дис.... канд. мед. наук. М., 1994.
5. Arconac B.M., Kersten J.R. et al. Pharmacology, 1996, Feb.52(2), p.92-100.
6. Arend S.M., Bax J.J. et al. Eur Heart J., 1994, Jan. 15 (1), p.114-119.
7. Cans R.O.B., Cans V.A.N et al. Intensive Care Med., 1988, 14, p.654-657.
8. Elizabeth A.M., Frost M.B. et al. Clinical Anesthesia in Neurosurgery, Boston, London, 2004.
9. Healzer J.M., Pearl R.G. Anesthesiology, 1995, Jan. 82(1), 323-326.
10. Irving G.A. Perioperative blood and blood component therapy. Can. J. Anaesth., 1992, vol. 39, p.1105-1115.

- 
11. *Miller E.D.* Deliberate hypotension. Chapter 45 Anaesthesia, 6<sup>th</sup> ed. Churchill Livingstone, 2002.
  12. *Nim Y., Morita S. et al.* J. Cardiothorac Vasc Anesth. 1996, Oct.10(6), p.736-740.
  13. *Ruttman T.G., James M.F., Viljoen J.F., Brit J. Anaesth.* 1996, 76 (3), p.412-414.
  14. *Testa L.D., Toias J.D.* J. Clin. Anesth., 1995, Jun., 7(4), p.326-337.
  15. *Tinker J., Zapol W.M.* Care of the Critically 3 patient. London, Berlin, New York, Springer-Verlag, 2012.
  16. *Tranner B.L., Keller F.S. et al.* J. Neurosurg., 1998, Aug. 94(2), p.253-259.