УДК 612.88:611.145.1

ВЛИЯНИЕ ИЗМЕНЕНИЯ ПОЛОЖЕНИЯ ТЕЛА ЧЕЛОВЕКА НА ВЕЛИЧИНУ ДИАМЕТРА ВНУТРЕННИХ ЯРЕМНЫХ ВЕН

[2]Нигматуллина А.Р., [1]Касаткин А.А.

[1]ГБОУ ВПО «Ижевская государственная медицинская академия» МЗ РФ, Ижевск, e-mail: ant-kasatkin@yandex.ru;
[2]БУЗ УР «ГКБ № 9 МЗ УР», Ижевск

Показано, что диаметр внутренних яремных вен у разных людей, находящихся в горизонтальном положении лежа на спине, неодинаков. Установлено, что расположение человека на функциональной кровати и последующее последовательное повышение угла наклона головного конца на 15, 30 и 45° сопровождается однонаправленными изменениями диаметра внутренних яремных вен у всех исследуемых, а именно уменьшением его размера, вплоть до полного спадения вен. Обнаружено, что повышение угла наклона на 30° сопровождается спадением внутренних яремных вен у 68% здоровых добровольцев и у 80% пациентов отделения анестезиологии-реанимации. Полученные результаты могут быть использованы в клинических условиях для определения индивидуального положительного угла наклона головного конца функциональной кровати с целью улучшения венозного оттока головного мозга пациентов при оказании им анестезиолого-реанимационной помощи.

Ключевые слова: головной мозг, внутренние яремные вены, венозный отток, подъем головы

EFFECTS THE CHANGES OF THE BODY ON VALUE OF DIAMETER OF THE INNER JUGULAR VEINS

[2]Nigmatullina A.R., [1]Kasatkin A.A.

[1]Izhevsk State Medical Academy, Izhevsk, e-mail: ant-kasatkin@yandex.ru;
[2]Clinical hospital № 9, Izhevsk

It is shown that the diameter of the internal jugular veins in different people in the horizontal supine position, is not the same. It was found that the gradual increase in the angle of the head end functional beds for 15, 30 and 45 ° unidirectional accompanied by changes in the diameter of the internal jugular vein in all subjects, namely the reduction of its size, up to the full wears off veins. It was found that an increase in the angle of 30 ° accompanied spadenie internal jugular veins in 68% of healthy volunteers and in 80% of patients from the Department of Anesthesiology and Resuscitation. The results obtained can be used in clinical settings to determine the individual positive angle head end functional bed to improve venous drainage of the brain of patients with helping them anesthetic and intensive care.

Keywords: brain, internal jugular veins, venous outflow, head elevating

Одним из современных требований, предъявляемых к оказанию медицинской помощи, является высокая точность и безопасность оказываемых пациентам профилактических, диагностических и лечебных мероприятий. Выполнить поставленные требования в настоящее время не представляется возможным без обязательного учета индивидуальных анатомических и функциональных особенностей конкретного человека [1, 2], а также без использования различных высокоточных методов мониторинга за проводимыми медицинскими манипуляциями [9, 12, 13, 14]. Наиболее широкое распространение при выполнении лечебно-диагностических манипуляций в последнее время получили методы ультразвуковой визуализации [5]. Накопленный сегодня опыт клинического применения ультразвука убедительно показал его преимущества в выявлении особенностей анатомических образований, внутритканевого продвижения медицинских инструментов и распространения лекарственных инфильтратов у конкретного человека, а также фармакоэкономическую эффективность [3, 7]. Большой интерес представляет собой проведение ультразвукового мониторинга за состоянием внутренних яремных вен [6]. Было обнаружено, что размеры вен отличаются у разных людей, а также изменяются под влиянием различных внешних и внутренних факторов, в частности дыхания человека и сердечного выброса [4]. Так, наличие респираторной экскурсии вен свидетельствует о высокой чувствительности сосудов к изменениям внешнего давления, возникающего в грудной клетке человека при дыхании. В то же время изменение объема циркулирующей крови и сердечного выброса сопровождается изменением растяжимости внутренних яремных вен за счет изменения давления внутри системы кровообращения [8]. Кроме того, изменение

положения тела человека, в частности понижение угла наклона верхней части его туловища и головы также может сопровождаться изменением диаметра вен. Выявленные закономерности изменения диаметра внутренних яремных вен могут быть использованы при оценке результатов эффективности лечебно-диагностических мероприятий, особенно у пациентов с заболеваниями головного мозга, сопровождающимися повышением внутричерепного давления. Сегодня таким пациентам с целью снижения внутричерепного давления обеспечивают лечебное положение на функциональной кровати с приподнятым головным концом на 15–45° [10, 11]. В связи с тем, что давление в венах, расположенных внутри черепа, прямо пропорционально внутричерепному давлению, а основной отток венозной крови от головного мозга осуществляется по внутренним яремным венам, то давление в них может оказывать значимое влияние на показатель внутричерепного давления.

Однако достоверных результатов ультразвуковых исследований, свидетельствующих об изменениях размеров внутренних яремных вен и давления в них при изменении положения тела взрослого человека, в современной литературе представлено недостаточно [5]. В связи с этим изучение влияния изменения положения тела человека на величину диаметра внутренних яремных вен является актуальным.

Цель исследования – изучить динамику изменения диаметра внутренних яремных вен взрослого человека в зависимости от величины положительного угла наклона верхней части его туловища и головы.

Материал и методы исследования

Ультразвуковое сканирование внутренних яремных вен (ВЯВ) с измерением их диаметра проведено у 15 здоровых добровольцев (контрольная группа) и 15 пациентов, находившихся на лечении в отделении анестезиологии-реанимации БУЗ УР ГКБ № 9 МЗ УР г. Ижевска в 2014 году (группа наблюдения), с помощью аппарата Alpinion E-CUBE 9 (Южная Корея) линейным датчиком 5–14 МГц. Из исследования были исключены пациенты с наличием врожденных и приобретенных пороков клапанного аппарата сердца, тромбоэмболии легочной артерии, хронической сердечной недостаточности IIБ – III ст., а также беременные и пациенты с травмами шеи. Исследование проведено на функциональной кровати FuturaPlus компании Merivaara (Финляндия).

Сканирование внутренних яремных вен исследуемых проводилось через 2 минуты после укладывания их в горизонтальное положение лежа на спине, и через 2 минуты после последовательного подъема спинной секции кровати на 15°, 30° и 45°. Ультразвуковой датчик устанавливали на шее исследуемого между ножками грудинно-ключично-сосцевидной мышцы, последовательно, с обеих сторон, проводя поперечное сканирование вен. В связи с наличием респираторной экскурсии вен у исследуемых проводили регистрацию максимальных и минимальных размеров диаметра вен. Количественные данные представлены в виде M ± m, минимального – максимального значений.

План исследований был одобрен этическим комитетом Ижевской государственной медицинской академии на основании принципов, которые изложены во Всемирной Медицинской Декларации в Хельсинки.

Результаты исследования и их обсуждение

Анализ групп исследуемых показал, что в группе здоровых добровольцев ($n = 15$) мужчины составили – 40% ($n = 6$), а женщины 60% ($n = 9$), при этом средний возраст добровольцев составил 35,8 ± 12,9 лет. В группе наблюдения, состоявшей из 15 пациентов отделения анестезиологии-реанимации, мужчины составили 54% ($n = 8$), женщины 46% ($n = 7$), а средний возраст пациентов – 49,5 ± 11,4 года.

Полученные результаты ультразвукового исследования взрослых здоровых добровольцев и пациентов показали, что размеры диаметра внутренних яремных вен имеют неодинаковые показатели при нахождении исследуемых в горизонтальном положении лежа на спине, что подтверждают результаты проведенных ранее исследований. При этом максимальные и минимальные значения диаметра правых внутренних яремных вен оказались меньше значений диаметров вен с левой стороны. Данная закономерность сохранилась и при повышении положительного угла наклона головного конца кровати (табл. 1).

Полученные данные показывают, что последовательное увеличение положительного угла наклона спинной секции функциональной кровати сопровождается уменьшением диаметра внутренней яремной вены у исследуемых в обеих группах и может заканчиваться полным смыканием стенок вен. В то же время изменений значений диаметра сонных артерий практически не происходит или они статистически незначимы.

Обнаружено, что смыкание стенок внутренней яремной вены при положительном угле наклона в 45° было зафиксировано у 15 пациентов из группы наблюдения (100%) и у 14 здоровых добровольцев (83,4%) из контрольной группы. При этом установлено, что смыкание стенок внутренних яремных вен исследуемых может возникнуть при любом положительном угле наклона (табл. 2).

Таблица 1

Показатели значений диаметра внутренних яремных вен и сонных артерий исследуемых в зависимости от величины положительного угла наклона спинной секции функциональной кровати

Угол наклона спинной секции, градусы	Справа			Слева		
	Минимальное значение диаметра ВЯВ, мм	Максимальное значение диаметра ВЯВ, мм	Диаметр сонной артерии, мм	Минимальное значение диаметра ВЯВ, мм	Максимальное значение диаметра ВЯВ, мм	Диаметр сонной артерии, мм
Здоровые добровольцы (n = 15)						
0	6,8 ± 0,8	8,4 ± 0,9	6,8 ± 0,2	7,6 ± 0,7	9,2 ± 0,7	6,7 ± 0,1
15	3,1 ± 0,8	5,5 ± 1,0		4,4 ± 0,6	6,6 ± 0,7	
30	1,6 ± 0,7	3,3 ± 0,8		2,5 ± 0,6	4,4 ± 0,7	
45	0,8 ± 0,4	2,0 ± 0,7		1,0 ± 0,4	2,6 ± 0,6	
Пациенты (n = 10)						
0	6,2 ± 1,0	7,9 ± 0,9	6,7 ± 0,2	6,9 ± 0,9	9,8 ± 0,5	6,9 ± 0,2
15	3,0 ± 1,0	4,3 ± 1,1		3,9 ± 0,8	6,3 ± 0,6	
30	1,2 ± 0,6	2,5 ± 0,8		3,0 ± 0,8	4,5 ± 1,0	
45	0,3 ± 0,3	0,6 ± 0,5		1,5 ± 0,6	2,9 ± 0,8	

Таблица 2

Частота спадения правой и левой внутренней яремной вены у исследуемых в зависимости от величины положительного угла наклона спинной секции функциональной кровати

Угол наклона спинной секции, градусы	Количество исследуемых (n)	Относительное количество исследуемых (%)
Контрольная группа (n = 15)		
15	4	26,7
30	6	40
45	4	26,7
Нет смыкания	1	6,6
Группа наблюдения (n = 15)		
15	7	46,7
30	5	33,3
45	3	20

Полученные данные свидетельствуют о том, что изменение положительного угла наклона головного конца функциональной кровати является существенным фактором гравитационного воздействия на состояние внутренних яремных вен человека, а изменения в венах имеют индивидуальные особенности для каждого человека. Эти данные могут быть использованы в клинической практике для выбора эффективного положительного угла наклона спинной секции функциональной кровати при терапии пациента с внутричерепной гипертензией, который позволит обеспечить улучшение венозного оттока от его головного мозга и исключить развитие венозного полнокровия. Кроме того, ограничение положительного угла наклона спинной секции кровати моментом начала смыкания венозных стенок позволяет исключить чрезмерное воздействие силы тяжести на головной мозг и его дислокацию.

Таким образом, диаметр внутренних яремных вен у разных людей неодинаков. Последовательное повышение угла наклона головного конца на 15, 30 и 45° сопровождается однонаправленными изменениями диаметра внутренних яремных вен у всех исследуемых, а именно уменьшением его размера, вплоть до полного спадения вен. Повышение угла наклона на 30° сопровождается спадением внутренних яремных вен у 68 % здоровых добровольцев и у 80 % пациентов отделения анестезиологии-реанимации. Полученные результаты могут быть использованы в клинических условиях для определения индивидуального положительного угла наклона головного конца функциональной кровати с целью улучшения венозного оттока головного мозга пациентов при оказании им анестезиолого-реанимационной помощи.

Список литературы

1. Бухавнева Н.С., Поздняков А.Л., Никитюк Д.Б. Методические подходы к использованию комплексных антропометрических методов исследования в клинической практике // Вопросы питания. – 2007. – Т.76. – № 6. – С. 13–16.

2. Вавилов А.Ю., Халиков А.А. Современные биофизические методы количественной регистрации в судебно-медицинской науке и практике // Медицинский вестник Башкортостана. – 2007. – Т.2. – № 1. – С. 50–56.

3. Касаткин А.А. Фармакоэкономическая оценка технологий регионарной анестезии. Электронный научно-образовательный вестник Здоровье и образование в XXI веке. – 2013. – Т.15. – № 12. – С. 12–16.

4. Касаткин А.А., Нигматуллина А.Р., Желудова И.И. Динамика изменений диаметра внутренней яремной вены человека в зависимости от фазы дыхательного цикла // Фундаментальные исследования. – 2014. – № 10–6. – С. 1107–1109.

5. Лелюк В.Г., Лелюк С.Э. Ультразвуковая ангиология. – 1-е изд. – М.: Реальное Время, 1999. – 288 с.

6. Поллард Б.А. Анестезиологические манипуляции под контролем УЗИ. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2015. – 96 с.

7. Ураков А.Л., Касаткин А.А., Уракова Т.В. Ультразвуковая навигация как способ управления движением лекарств внутри живых тканей // Ультразвуковая и функциональная диагностика. – 2014. – № 4. – С. 61–65.

8. Guarracino F., Ferro B., Forfori F., Bertini P., Magliacane L., Pinsky M.R. Jugular vein distensibility predicts fluid responsiveness in septic patients // Crit Care. – 2014. – № 5. – 18(6): 647.

9. Kasatkin A.A., Reshetnikov A.P. Assessing the irritating effect of intravenous catheters by infrared thermography // Thermology International. – 2014. – 24(2). – P. 64–65.

10. Kose G., Hatipoglu S. Effect of head and body positioning on cerebral blood flow velocity in patients who underwent cranial surgery // J Clin Nurs. – 2012. – № 21(13–14). – P. 1859–67. doi: 10.1111/j.1365-2702.2012.04134.x.

11. Ng I., Lim J., Wong H.B. Effects of head posture on cerebral hemodynamics: its influences on intracranial pressure, cerebral perfusion pressure, and cerebral oxygenation // Neurosurgery. – 2004. – № 54(3). – P. 593–7.

12. Urakov A.L., Kasatkin A.A., Urakova N.A., Ammer K. Infrared thermographic investigation of fingers and palms during and after application of cuff occlusion test in patients with hemorrhagic shock // Thermology International. – 2014. – № 24/1. – P. 5–10.

13. Urakov A.L., Urakova N.A., Dementyev V. Infrared thermography as a means to quantity the effects of intrauterine fetal hypoxia // Resuscitation. – 2013. – T.84S. – S73.

14. Urakov A.L., Urakova N.A. Diagnosis of intrauterine newborn brain hypoxia using thermal imaging video // Biomedical Engineering. – 2014. – Vol.48. – № 3. – P. 111–115.

References

1. Bukavneva NS, Pozdnyakov AL, Nikityuk DB. Methodical approaches to usage of complex anthropometric study in clinical practice. Problems of nutrition. 2007, no 6. pp. 13–16.

2. Vavilov AYu., Halikov AA. Modern biophysical methods of quantitative registration in the medicolegal science and practice. Meditsinskiy vestnik Bashkortostana. 2007, no1. pp. 50–56.

3. Kasatkin AA Pharmacoeconomic evaluation techniques of regional anesthesia. Vestnik Zdorove I obrazovanie v XXI veke. 2013, no 12. pp. 12–16.

4. Kasatkin AA, Nigmatullina AR, Zheludova II. Dynamics of change in diameter of the man's internal jugular vein depending on the phase of the respiratory cycle. Fundamental research. 2014, no 10-6, pp. 1107–1109.

5. Lelyuk V.G., Lelyuk S.E. Ul'trazvukovaja angiologija (Ultrasound angiology). Moscow, Real'noe Vremja, 1999. 288 p.

6. Pollard B.A. Anesteziologicheskie manipuljacii pod kontrolem UZI (Ultrasound Guidance for Vascular Access and Regional Anesthesia). Moscow, GEOTAR-Media, 2015. 96 p.

7. Urakov A.L., Kasatkin A.A., Urakova T.V. Ultrasonic navigation as a way of drugs infiltration in living tissues. Ultrazvukovaya i funktsionalnaya diagnostika. 2014, no 4. pp. 61–65.

8. Guarracino F., Ferro B., Forfori F., Bertini P., Magliacane L., Pinsky M.R. Jugular vein distensibility predicts fluid responsiveness in septic patients // Crit Care. 2014. 5. 18(6):647.

9. Kasatkin A.A., Reshetnikov A.P. Assessing the irritating effect of intravenous catheters by infrared thermography // Thermology International. 2014. 24(2). pp. 64–65.

10. Kose G., Hatipoglu S. Effect of head and body positioning on cerebral blood flow velocity in patients who underwent cranial surgery // J Clin Nurs. 2012. 21(13–14): 1859–67. doi: 10.1111/j.1365-2702.2012.04134.x.

11. Ng I., Lim J., Wong H.B. Effects of head posture on cerebral hemodynamics: its influences on intracranial pressure, cerebral perfusion pressure, and cerebral oxygenation // Neurosurgery. 2004. 54(3): 593–7.

12. Urakov A.L., Kasatkin A.A., Urakova N.A., Ammer K. Infrared thermographic investigation of fingers and palms during and after application of cuff occlusion test in patients with hemorrhagic shock // Thermology International. 2014. 24/1. pp. 5–10.

13. Urakov A.L., Urakova N.A., Dementyev V. Infrared thermography as a means to quantity the effects of intrauterine fetal hypoxia // Resuscitation. 2013. T.84S. S73.

14. Urakov A.L., Urakova N.A. Diagnosis of intrauterine newborn brain hypoxia using thermal imaging video // Biomedical Engineering. 2014. Vol. 48. no. 3. pp. 111–115.

Рецензенты:

Вавилов А.Ю., д.м.н., доцент кафедры судебной медицины, ГБОУ ВПО «Ижевская государственная медицинская академия» МЗ РФ, г. Ижевск;

Варганов М.В., д.м.н., доцент кафедры факультетской хирургии, ГБОУ ВПО «Ижевская государственная медицинская академия» МЗ РФ, г. Ижевск.

Работа поступила в редакцию 12.02.2015.