

А.З. Дюсупов, А.А. Дюсупова, А.А. Дюсупов, А.А. Дюсупов, Т.И. Терехова, К.К. Васильева
Государственный медицинский университет города Семей,
кафедра Медицины катастроф

ЦЕНТРАЛЬНАЯ И ЛЕГОЧНАЯ ГЕМОДИНАМИКА У БОЛЬНЫХ В ПРОЦЕССЕ ПРОВЕДЕНИЯ ИНФУЗИОННОЙ ТЕРАПИИ

В настоящей работе проведена оценка центральной и легочной гемодинамики у 72 больных в критическом состоянии. Эхокардиографическое исследование сердца в сочетании с измерением ЦВД позволяет получить объективную информацию о состоянии центральной и легочной гемодинамики у больных в процессе проведения ИТТ и предупредить развитие гипертонического состояния. При значениях ЦВД более 30 мм вод.ст. выявлены признаки легочной гипертензии. Полученные результаты открывают перспективы дальнейших исследований по данному вопросу.

Ключевые слова: центральное венозное давление, отек легких, легочная гипертензия, инфузионно-трансфузионная терапия.

Введение. В настоящее время проблема негативных последствий интенсивной терапии является актуальным вопросом. Это связано с тем, что очень часто в практике причина смерти пациентов обусловлена проводимой терапией, а не осложнениями основного заболевания [1]. По данным многих исследователей развитие полиорганной недостаточности (ПОН) у больных в критическом состоянии уже в течение более 40 лет остается основной причиной смерти среди пациентов палат интенсивной терапии (ПИТ), реанимации хирургических и терапевтических стационаров и составляет около 75-80% из числа общей летальности [2-4].

Основным критерием адекватности протившоковой терапии, основу которой составляет инфузионно-трансфузионная терапия (ИТТ), согласно литературным данным является показатель центрального венозного давления. Центральное венозное давление (ЦВД) – давление крови в верхней или нижней полых венах [5-7]. Показатель ЦВД имеет особенно важное клиническое значение при травматическом, геморрагическом и ожоговом шоке, когда обязательным элементом оказания экстренной медицинской помощи является ИТТ [8-11].

В литературных источниках в качестве исходных показателей венозного давления на периферических венах конечностей (ПВД): в локтевой вене и в венах стопы приводятся величины от 50-60 до 110-120 мм вод.ст. [5-7]. Исследователи более позднего периода [12-14] в качестве показателей ЦВД в верхней полой вене приводят почти аналогичные цифровые данные от 30 до 120 мм вод.ст., совпадающие с данными ПВД предыдущих исследователей. В наших же предыдущих работах нами установлены другие показатели нормального ЦВД от отрицательного до слабо положительного, не более 30-40 мм вод.ст. [15-17].

Следовательно нормальные показатели ЦВД (60-120 мм вод.ст.), используемые в современной клинической практике подвергаются сомнению, требуют дальнейшего целенаправленного исследования, в частности, при состояниях, требующих объемной ИТТ. В связи с этим нами решено было провести оценку состояния центральной и легочной гемодинамики у больных до и после проведения ИТТ.

Цель работы: изучить исходное и посттрансфузионное состояние центральной и легочной гемодинамики у больных в критическом состоянии.

Материалы и методы. Состояние центральной и легочной гемодинамики оценивали методами инвазивного (измерение ЦВД) и неинвазивного мониторинга (эхокардиографическое исследование сердца). С целью измерения ЦВД в ПИТ всем обследуемым проводилась катетеризация подключичной вены по Сельдингеру. Подключичный катетер с соблюдением всех правил по уходу продолжал функционировать и в условиях профильного травматологического отделения. Остальные параметры (прямые и расчетные) центральной и легочной гемодинамики (МО, УО, УИ, СИ, ФВ, ЛП, ПЖ, ОЛС, ИОЛС, ДЛАСр., диаметр ЛА, максимальную скорость кровотока через ЛА, ОПСС, ИУРПЖ и ИУРЛЖ) регистрировались с помощью метода эхокардиографического исследования сердца (таблица 1). Методики мониторинга применялись у 72 больных, получавших лечение в ПИТ и в специализированном травматологическом отделении больницы скорой медицинской помощи (БСМП) г. Семей ВКО. Из них 52,8% составили больные с отморожениями 2-4 степени, 33,4% - лица с ожогами 2-3Б степени, остальные 8,3% - больные с переломами голени и 5,5% с хроническим остеомиелитом.

Средний возраст пациентов составлял 52,6±1,6 лет, площадь поверхности тела - 1,64±0,02 м². При этом 61% приходилось на долю мужчин, 39% - на женщин.

Результаты и их обсуждение. Всем больным оказывалась неотложная помощь, основой которой явилась ИТТ. ИТТ состояла из коллоидных, кристаллоидных растворов, препаратов крови и кровезаменителей. По результатам анализа выявлено, что объем внутривенной инфузии составил от 400 до 1200 мл/сутки, в среднем 658±26,1 мл/сутки. Результаты исследования отражены в таблице 1, где приведены прямые и расчетные показатели, характеризующие изменение состояния центральной и легочной гемодинамики у больных до и после инфузионной терапии. Расчеты производились по общепринятым формулам. Проведенными исследованиями установлено, что в целом по группе у больных исходное ЦВД составило 6,1±0,8 мм вод.ст. При этом АДср. находилось на уровне 98±1,3 мм рт.ст., ЧСС составила 83,7±1,0 ударов в минуту. По данным ультразвукового исследования сердца исходные значения параметров центральной и легочной гемодинамики были представлены следующим образом. Показатели МО, УИ, СИ сердца находились в пределах нормальных их значений и составили соответственно 7,0±0,2 л/мин, 51,3±1,0 мл/м² и 4,2±0,1 л/мин/м². Размеры ЛП и ПЖ составили - 3,1±0,05 и 2,5±0,05 см соответственно. Параметры, характеризующие сократительную способность сердца, у больных перед началом проведения ИТТ были на достаточном уровне (ФВ -65,7±0,5%, ИУРПЖ -9,0±0,5 и ИУРЛЖ -68,8±1,8 г·м/ м²/уд), чтобы поддерживать нормальное функционирование сердечно-сосудистой системы. При этом ОПСС находилось на уровне 1155±28,9 дин/с/см⁵.

Таблица 1 - Динамика основных параметров центральной и легочной гемодинамики при проведении инфузионной терапии

Параметры центральной и легочной гемодинамики	Исходные данные	После инфузии
ЦВД, мм вод.ст.	6,1±0,8	46±3,5*
АДср., мм рт.ст.	98±1,3	104,7±1,7*
ЧСС, уд/мин	83,7±1,0	92,6±1,1*
МО, л/мин	7,0±0,2	8,0±0,1*
УО, мл	83,8±1,9	85,5±1,6
УИ, мл/м ²	51,3±1,0	52,3±1,0
СИ, л/мин/м ²	4,2±0,1	4,8±0,1*
ДЛАСр., мм рт.ст.	12,7±0,6	17,7±0,8*
Диаметр ЛА, см	2,1±0,04	2,5±0,05*
Макс. скорость кровотока ЛА, м/с	0,8±0,02	1,0±0,03*
ОЛС, дин/с/см ⁵	245±11,7	303±15,7*
ИОЛС, дин/с/см ⁵ /м ²	150,4±7,5	187±10,6*
ЛП, см	3,1±0,05	3,3±0,05*
ПЖ, см	2,5±0,05	2,7±0,04*
ОПСС, дин/с/см ⁵	1155±28,9	1069±22*
ФВ, %	65,7±0,5	65,3±0,6
ИУРПЖ, т·м/ м ² /уд	9,0±0,5	12,7±0,7*
ИУРЛЖ, т·м/ м ² /уд	68,8±1,8	75,3±2,2*

Примечание. ЦВД-центральное венозное давление, АДср.-среднее артериальное давление, ЧСС-частота сердечных сокращений, МО – минутный объем сердца, УО – ударный объем, УИ – ударный индекс, СИ – сердечный индекс, ДЛАСр. – среднее давление в легочной артерии, ЛА – легочная артерия, ОЛС – общее легочное сосудистое сопротивление, ИОЛС – индекс общего легочного сосудистого сопротивления, ЛП – левое предсердие, ПЖ – правый желудочек, ОПСС – общее периферическое сосудистое сопротивление, ФВ – фракция выброса, ИУРПЖ – индекс ударной работы правого желудочка, ИУРЛЖ – индекс ударной работы левого желудочка, * - достоверное изменение относительно значения параметра до инфузионной терапии (P < 0,05, n=72).

Что касается состояния легочной гемодинамики, то основные ее показатели (ДЛАСр., диаметр ЛА, максимальная скорость кровотока ЛА, ОЛС, ИОЛС), определяемые в данной работе, также были зарегистрированы в пределах допустимых значений. При ДЛАСр. 12,7±0,6 мм рт.ст., диаметр ЛА составил 2,1±0,04см, максимальная скорость кровотока через ЛА 0,8±0,02м/с. При этом ОЛС и ИОЛС зафиксированы на уровне 245±11,7 дин/с/см⁵, 150,4±7,5 дин/с/см⁵/м² соответственно. Таким образом, исследованием исходных значений параметров центральной и легочной гемодинамики у больных до начала ИТТ в целом по группе выявлено нормальная деятельность сердечно-сосудистой системы.

Иная ситуация сложилась после проведенной ИТТ. Так зарегистрировано статистически значимое повышение величин ЦВД до 46±3,5 мм вод.ст., АД ср. до 104,7±1,7 мм рт.ст.(P=0,04) Частота сердечных сокращений возросла до 92,6±1,1 ударов в минуту (P=0,03). Показатели МО и СИ достоверно отличались от исходных их значений и составили соответственно 8,0±0,1 л/мин, 4,8±0,1 л/мин/м². То же самое можно сказать и о ЛП и ПЖ, полостные размеры которых увеличились до 3,3±0,05 и 2,7±0,04 см (P=0,02). Касательно параметров ФВ, УО и УИ, то динамика последних носила характер тенденции (P >0,05). Сократительная же функция миокарда при проведении ИТТ значимо увеличилась, несколько превышая их нормальные значения (ИУРПЖ 12,7±0,7, ИУРЛЖ 75,3±2,2 т·м/ м²/уд, P=0,04). Последним изменениям соответствовало достоверное снижение ОПСС до 1069±22 дин/с/см⁵. При этом обнаружена достоверная корреляция показателей сократительной способности миокарда с ударным индексом: ИУРПЖ и УИ – коэффициент корреляции R=0,37 (P=0,021, n=72); ИУРЛЖ и УИ – R=0,85 (P=0,03, n=72). Относительно динамики параметров легочной гемодинамики, то выявлено достоверное повышение ДЛАСр. и диаметра ЛА до 17,7±0,8 мм рт.ст. и 2,5±0,05 см соответственно (P=0,05). Обнаружены повышенные значения ОЛС - 303±15,7 дин/с/см⁵ (P=0,03) и максимальной скорости легочного кровотока - 1,0±0,03 м/с (P=0,04).

Следует отметить отдельные клинические случаи, когда у лиц с высокими, по нашему мнению [15-17] и в соответствии с полученными результатами оценки состояния легочной гемодинамики, цифрами ЦВД выявлена легочная гипертензия (повышенные значения ДЛАСр. и ОЛС). Так у пациентов с показателями ЦВД в пределах от 30 до 90 мм вод.ст. значения среднего давления в легочной артерии составили 26-32 мм рт.ст., а ОЛС на уровне от 400 до 660 дин/с/см⁵. При этом выявлена достоверная корреляция указанных показателей ЦВД и ДЛАСр. – коэффициент корреляции R=0,77 (P<0,02, n=72); ЦВД и ОЛС - R=0,6 (P<0,01, n=72). В пользу вышеуказанного заключения у пациента с сопутствующей патологией (сочетание сахарного диабета и артериальной гипертензии) оценка состояния гемодинамики показала следующее. Так после ИТТ в объеме 800 мл АДср. повысилось от 99,7 до 109,4 мм рт.ст., выявлены высокие цифры ЦВД – 68 мм вод.ст. При этом обнаружены признаки легочной гипертензии – ДЛАСр. 31,9 мм рт.ст., диаметр ЛА 3,1 см, максимальная скорость кровотока 1,31 м/с, ОЛС 472 дин/с/см⁵ и появление регургитационного потока на легочной артерии (не имело место до инфузии), что свидетельствует о последнем утверждении. Помимо этого, диаметр ПЖ в диастолу превышал норму и составил 3,2 см, тоже самое можно сказать и об ИУРПЖ и ИУРЛЖ, значения которых находились на уровне 24,7 и 84,8 т·м/ м²/уд соответственно. Такая гемодинамическая картина с повышенным ЦВД и признаками легочной гипертензии повышает риск развития волевических осложнений при проведении ИТТ. Кроме того, проведен анализ корреляционной зависимости сократительной способности миокарда и преднагрузки - ЦВД и ИУРЛЖ, ЦВД и ИУРПЖ. Так выявлена средняя обратная корреляция показателей ЦВД и ИУРЛЖ и прямая зависимость ЦВД и

ИУРПЖ - коэффициенты корреляции последних величин составили соответственно $R = -0,31$; $R = 0,4$ ($P = 0,05$, $n = 72$). Итак, ИТТ в объеме от 400 до 1200 мл в сутки вызвала значимое повышение ЦВД, АДср. и ЧСС, что сопровождалось повышением сократительной способности миокарда (ИУРПЖ и ИУРЛЖ), снижением ОПСС и повышении показателей легочной гемодинамики (ДЛАСр., максимальной скорости кровотока ЛА, ОЛС) ($P = 0,04$).

Таким образом, при проведении ИТТ с целью профилактики волевических осложнений и поддержания водного баланса организма больных необходим контроль за состоянием центральной и легочной гемодинамики. Повышение ЦВД, а значит и среднего давления в легочной артерии диктует настороженность в отношении возможного развития осложнений ИТТ, в первую очередь отека легких.

Выводы.

1. При проведении ИТТ с целью профилактики волевических осложнений необходим контроль за исходными и посттрансфузионными уровнем ЦВД и показателями легочной гемодинамики (ДЛАСр., ОЛС, максимальная скорость кровотока ЛА).
2. Эхокардиографическое исследование сердца в сочетании с измерением ЦВД позволяет получить объективную информацию о состоянии центральной и легочной гемодинамики у больных в процессе проведения ИТТ и предупредить развитие гиперволевического состояния.
3. При значениях ЦВД более 30 мм вод.ст. выявлены признаки легочной гипертензии.
4. Между показателями ЦВД и ДЛАСр. и ЦВД и ОЛС - выявлена достоверная корреляция – коэффициенты корреляции $R = 0,77$ ($P < 0,01$) и $R = 0,6$ ($P < 0,01$) соответственно.
5. Полученные результаты открывают перспективы дальнейших целенаправленных исследований по данному вопросу.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Рыбакова М.Г., Жидков К.П., Клечиков В.З. Клиническая патоморфология критических состояний // Архив патологии. – 2005. – Т.67. - №5. – С. 41-48.
- 2 Верхулецкий И.Е., Кабанько Т.П., Агафонов Ю.Н., Краснопер Е.А., Верхулецкий Е.И. Профилактика и интенсивная терапия полиорганной недостаточности при геморрагическом шоке // Вестник неотложной и восстановительной медицины. – 2012. – Т. 13. - №2. - С. 228-230.
- 3 Geoffrey C. Green Phd, Beverly Bradley MASC, Andrea Bravi MSc, Andrew J.E. Seely MD, Phd FRCS Continuous multiorgan variability analysis to track severity of organ failure in critically ill patients // Journal of Critical Care. - 2013. - №28. – P. 879-884.
- 4 Ayman El-Meniari, Hassan Al Thani, El Rasheid Zakaria, Ahmad Zarour, Mazin Tuma, Husham AbdulRahman, Ashok Parchani, Ruben Peralta, Rifat Latifi. Multiple Organ Dysfunction Syndrome (MODS): Is It Preventable or Inevitable // International Journal of Clinical Medicine. – 2012. - №3. – P. 722-730.
- 5 Вальдман В.А. О функциональной флеботонометрии // Клинич.мед. - 1950. - №2. - С. 25-31.
- 6 Аденский А.Д. Методика и техника исследования венозного давления // Венозное давление и значение его в клинике сердечно-сосудистых заболеваний. - Минск: 1953. - С. 48-56.
- 7 Мартыничев А.Н., Никитина Н.И., Трунин М.А. Краткие анатомо-физиологические данные о венозном давлении // Венозное давление в хирургической клинике. - М.: 1963. - №1. - С. 5-17.
- 8 Brian W. Roberts, MD, J. Hope Kilgannon, MD, Michael E. Chansky, MD, Neil Mittal, MD, Jonathan WOODEN, MD, Joseph E. Parrillo, MD, Stephen Trzeciak, MD, MPH. Multiple Organ Dysfunction After Return of Spontaneous Circulation in Postcardiac Arrest Syndrome // Journal of Critical Care. – 2013. - №6. - P. 1492-1501.
- 9 Пасько В.Г. Лечение полиорганной недостаточности у пострадавших с тяжелой сочетанной травмой // Новости анестезиологии и реаниматологии. - 2008. - №3. – С. 23-30.
- 10 Гельфанд Б.Р., Еременко А.А., Проценко Д.Н., Игнатенко О.В., Мамонтова О.А., Гельфанд Е.Б. Инфузионная терапия при тяжелом сепсисе и септическом шоке // Вестник интенсивной терапии. – 2006 – №3. – С. 33-38.
- 11 Мороз В.В., Остапченко Д.А., Мещеряков Г.Н., Родаев С.М.. Острая кровопотеря. Взгляд на проблему // Анестезиология и реаниматология. – 2002. – №6. – С. 4-13.
- 12 Пермяков Н.К. Патология реанимации и интенсивной терапии. - М.: Медицина, 1985. – 225 с.
- 13 Чибуновский В.А. Центральное венозное давление. Его роль при оценке кровообращения и в контроле инфузионной терапии. Методы его измерения. - Алматы: 1991. – 138 с.
- 14 Чеберев Н.Е., Пакалев Г.М., Шабанов В.А. и др. Венозное давление // Венозная гипертензия. - Нижний Новгород: 2003. - №2. - С. 13-15.
- 15 Дюсупова А.А. Изучение гемодинамики и морфологических изменений в органах умерших больных при инфузионно-трансфузионной терапии // Наука и здравоохранение. - 2010. - №6. - С. 61-62.
- 16 Дюсупова А.А. с соавт. Актуальные вопросы гемодинамики при инфузионной терапии неотложных состояний // Медицина и экология. - 2012. - №4. - С. 80-81.
- 17 Дюсупова А.А. Морфологические аспекты инфузионно-трансфузионной терапии при критических состояниях // Материалы XVI международной научно-практической конференции. – Будапешт: 2012. - С. 103-106.

А.З. Дюсупов, А.А. Дюсупова, А.А. Дюсупов, А.А. Дюсупов, Т.И. Терехова, К.К. Васильева
*Семей қаласының мемлекеттік медицина университеті,
Апаттық жағдайдағы медицина кафедрасы*

ИНФУЗИОНДЫ ТЕРАПИЯ ЖҮРГІЗУ ҮРДІСІНДЕГІ НАУҚАСТАРДАҒЫ ОРТАЛЫҚ ЖӘНЕ ӨКПЕЛІК ГЕМОДИНАМИКА

Түйін: Осы жұмыста ауыр жағдайдағы 72 науқастың орталық және өкпелік гемодинамикасының жұмысы көрсетілген. Жүректік эхокардиографиялық тексеруімен бірге ОВҚ-ды өлшеу науқастарға жүргізілген орталық және өкпелік гемодинамика жағдайы туралы объективті ақпарат алуға мүмкіндік береді және гипervолемиялық жағдайдың дамуынан сақтайды. Орталық көк тамырдағы қан қысымы 30мм H₂O жоғары болғанда, өкпе тамырларында гипертензиялық белгілері байқала бастайды. Алынған нәтижелер осы сұрақ бойынша ары қарай перспективті түрде зерттеуді қажет етеді.

Түйінді сөздер: орталық венозды қысым, өкпе ісінуі, өкпелік гипертензия, инфузионды-трансфузиялық терапия.

A.Z. Dyusupov, A.A. Dyusupova, A.A. Dyusupov, A.A. Dyusupov, T.I. Terekhova, K.K. Vasilieva
*Semey State Medical University,
Chair of Medicine of Catastrophes*

CENTRAL AND PULMONARY HAEMODYNAMIC FOR PATIENTS DURING INFUSION THERAPY

Resume: Estimation of central and pulmonary haemodynamics was conducted for 72 patients in emergency condition. The investigation showed that measurement of central venous pressure (CVP) in combination with echocardiographic investigation to allow getting exact information about patients haemodynamics during intravenous transfusion and to prevent development hypervolemia. At CVP 30 mm of Hg was exposed signs of pulmonary hypertension. The carried out work has shown that this question needs in following research.

Keywords: central venous pressure; edema of lung; pulmonary hypertension, infusion-transfusion therapy.