



Матлубов М.М., Нематуллоев Т.К. ✉

Самаркандский государственный медицинский институт, Самарканд, Узбекистан

Гемодинамический статус у пациентов с избыточным весом при колопроктологических операциях

Конфликт интересов: не заявлен.

Вклад авторов: концепция и дизайн исследования, редактирование – Матлубов М.М.; концепция и дизайн исследования, сбор материала, обработка, написание текста – Нематуллоев Т.К.

Подана: 03.12.2021

Принята: 11.04.2022

Контакты: boboshercc@gmail.com

Резюме

Введение. По последним оценкам Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ), более миллиарда человек в мире имеют избыточный вес. По этой причине исследование гемодинамического состояния у пациентов с ожирением приобретает большое значение в плане подготовки к операции, определения особенностей медикаментозного лечения и выбора оптимального метода анестезиологического пособия.

Цель. Изучение гемодинамического состояния пациентов с ожирением при проктологических операциях.

Материалы и методы. Обследовали 84 пациента, страдающих ожирением, в возрасте 23–65 лет при проктологических операциях с целью изучения состояния центральной и периферийной гемодинамики в периоперационном периоде. Контрольную группу составил 21 пациент аналогичного возраста с нормальными показателями массы тела. У всех пациентов основная хирургическая патология со стороны колопроктологов была признана неосложненной. Для определения выраженности ожирения использовали индекс массы тела.

Результаты. В данном исследовании выяснилось, что ожирение при нарастании оказывает крайне негативное влияние на гемодинамику и функциональное состояние сердца, а также на состояние сердечно-сосудистой системы. У пациентов с избыточной массой тела 2-й и 3-й степени тяжести наиболее выраженными были нарушения состояния сердечно-сосудистой системы.

Выводы. У пациентов с ожирением определили достоверное снижение ударного индекса, сердечного индекса, коэффициента резерва, индекса мощности левого желудочка, а также формирование сердечной недостаточности. Пациентам с ожирением требуются индивидуальное превентивное медикаментозное кардиальное лечение и оптимальные методики анестезии.

Ключевые слова: колопроктология, ожирение, гемодинамика, индекс массы тела, сердечно-сосудистая недостаточность, анестезии при ожирении

Matlubov M., Nematulloev T. ✉

Samarkand State Medical Institute, Samarkand, Uzbekistan

Hemodynamic Status in Overweight Patients during Coloproctological Surgery

Conflict of interest: nothing to declare.

Authors' contribution: concept and design of the study, editing – Matlubov M.; concept and design of the study, collection of material, processing, text writing – Nematulloev T.

Submitted: 03.12.2021

Accepted: 11.04.2022

Contacts: boboshercc@gmail.com

Abstract

Introduction. According to the latest estimates by the World Health Organization (WHO), more than a billion people in the world are overweight. For this reason, the study of the hemodynamic state in obese patients is of great importance in terms of preparing for surgery, determining the characteristics of drug treatment and choosing the optimal method of anesthesia.

Purpose. To study the hemodynamic state of obese patients during proctological operations.

Materials and methods. Examined 84 obese patients aged 23–65 years during proctology surgery, in order to study the state of central and peripheral hemodynamics in the perioperative period. The control group consisted of 21 patients of the same age with normal body weight. In all patients, the main surgical pathology on the part of coloproctologists was recognized as uncomplicated. To determine the severity of obesity, the mass/body index was used.

Results. In this study, it was found that obesity with an increase has an extremely negative effect on hemodynamics and functional state of the heart, as well as on the state of the cardiovascular system. In patients with overweight of the 2nd and 3rd degrees of severity, the most pronounced were disorders of the cardiovascular system.

Conclusions. In obese patients, a significant decrease in the stroke index, cardiac index, reserve ratio, left ventricular power index, as well as the formation of heart failure, was determined. Obese patients require individual preventive cardiac medical treatment and optimal anesthesia techniques.

Keywords: coloproctology, obesity, hemodynamics, body mass index, cardiovascular failure, anesthesia for obesity

■ ВВЕДЕНИЕ

По последним оценкам Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ), более миллиарда человек в мире имеют избыточный вес. В экономически развитых странах доля населения с избыточным весом достигает почти 50%, из них 30% человек страдают ожирением. В России в среднем 30% лиц трудоспособного возраста страдают ожирением и 25% – избыточной массой тела. Несмотря на значительные экономические затраты по профилактике и лечению ожирения, летальность в возрасте 20–35 лет при



патологическом ожирении превышает среднестатистическую в 12 раз, в основном от сердечно-сосудистых осложнений [6–8, 17]. Науке известно, что при хирургических операциях у пациентов с ожирением по мере его выраженности наблюдается нарушение функционального состояния жизненно важных систем, и в наибольшей степени сердечно-сосудистой системы [1–4, 15]. Также необходимо отметить, что пациенты с ожирением составляют группы повышенного риска развития интра- и послеоперационных сердечно-сосудистых осложнений, поскольку в возникновении данных осложнений ведущую роль отводят нарушениям липидного профиля организма [1–3]. Результаты исследований последних лет показали, что патологическое ожирение является хронической формой внутрибрюшной гипертензии (ВБГ), которая может служить благоприятным фоном для развития различных осложнений. Комплекс неблагоприятных последствий ВБГ развивается в результате распространения ее на соседние пространства и полости, что уменьшает сердечный выброс, ограничивает легочную вентиляцию, угнетает функцию почек и висцеральную перфузию [9–11, 17]. Нарушение вентиляционно-перфузионных отношений, особенно в положении на спине, с внутрилегочным шунтированием (во время анестезии внутрилегочный шунт у пациентов с ожирением составляет 10–25% по сравнению с 2–5% у пациентов с нормальной массой тела), обструктивное сонное апноэ (ОСА), повышенная чувствительность к препаратам со снотворным и седативным действием, а также опиоидам, вероятность трудной масочной вентиляции, интубации трахеи, возможность быстрой десатурации при вводимом наркозе, вероятность гиперкапнии во время анестезии, особенность положения на операционном столе, трудная укладка на каталку и операционный стол, высокая вероятность развития позиционных осложнений (поражения периферической нервной системы и рабдомиолиза вследствие самораздавливания мышц), при литотомическом положении увеличение венозного возврата и увеличение внутрибрюшного давления, дополнительно снижающие податливость грудной стенки, склонность к гипертензии и позиционной нестабильности гемодинамики, которая быстро переходит в острую сердечную недостаточность, требуют от анестезиолога тщательной подготовки пациентов к предстоящей операции осложнений [12–17]. По этой причине исследование гемодинамического состояния у пациентов с ожирением приобретает большое значение в плане подготовки к операции, определения особенностей медикаментозного лечения и выбора оптимального метода анестезиологического пособия.

■ ЦЕЛЬ ИССЛЕДОВАНИЯ

Изучение гемодинамического состояния пациентов с ожирением при проктологических операциях.

■ МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Были обследованы 105 пациентов с целью изучения функционального состояния гемодинамики, при этом средний возраст пациентов составил от 23 до 65 лет. Все пациенты оперированы в плановом порядке. Показанием к операции служили: трещина анального отверстия, свищ прямой кишки, хронический геморрой, эпителиальная копчиковая киста, недостаточность сфинктера. Продолжительность оперативных вмешательств колебалась в пределах 25–50 минут. При этом I группу составили 84 пациента с ожирением различной степени выраженности (индекс массы тела от 25 до 40 кг/м² и более). Вторая (контрольная) группа состояла из 21 пациента

с нормальным индексом массы тела – от 19,24 до 24,9 кг/м². Группы не отличались возрастом и соотношением пациентов женского и мужского пола, что позволило обеспечить соответствующие сравнительные оценки каждой группы.

Пациентов I группы распределили на 4 подгруппы в зависимости от степени избыточного веса. Основная хирургическая патология у всех пациентов со стороны профильных специалистов оценена как неосложненная.

Для того чтобы оценить степень ожирения, применили индекс массы тела (ИМТ), для его определения использовали формулу Кетле: индекс массы тела (ИМТ) = вес (кг) / рост² (м). Пациентов основной I группы согласно ИМТ распределяли следующим образом: Ia подгруппа состояла из 21 пациента (с избыточной массой тела) с ИМТ в пределах 25–29,9 кг/м²; IIa подгруппа состояла из 21 пациента (1-я степень ожирения) с ИМТ в пределах 30–34,9 кг/м²; IIIa подгруппа состояла из 21 пациента (2-я степень ожирения) с ИМТ в пределах 35–39,9 кг/м²; IVa подгруппа состояла из 21 пациента (3-я степень ожирения) с ИМТ в пределах 40 кг/м² и выше.

Для того чтобы оценить состояние центральной гемодинамики, применялись методы эхокардиографической диагностики (аппарат ACCUVIXQX, Medicon, Япония). Рассчитаны сердечные индексы (СИ), ударные индексы (УИ), индекс мощности левого желудочка сердца (ИМЛЖ), удельно-периферическое сопротивление сосудов (УПСС) и коэффициент резерва (КР) [12].

В зависимости от функционального типа центральной гемодинамики выделяли гиперкинетический, эукинетический и гипокINETический типы.

С помощью монитора Schiller Argus (Швеция) контролировали частоту сердечных сокращений (ЧСС), артериальное давление (АД), насыщение крови кислородом (SpO₂). Вычисляли среднее динамическое давление (СДД) и потребность миокарда в кислороде (ДП), их оценка проведена по двойному произведению (ДП) = АД × ЧСС / 1000, в качестве нормального принято значение в 8–12 условных единиц [13]. Также изучали почасовой диурез, вычисляли количество суточной выделяемой мочи.

Полученные в результате исследования данные были обработаны на персональных компьютерах Pentium 4 в программном пакете Microsoft Office Excel 2018, в том числе с встроенными функциями обработки статистических данных. Использовались методы вариационной параметрической и непараметрической статистики с расчетом средней арифметической изучаемого показателя (М), среднего квадратического отклонения (s), стандартной ошибки среднего (m), относительной величины (в частотах, %); статистическая значимость полученного измерения при сравнении средней величины определялась по критерию Student (t), вычислялась вероятность ошибки (P) для проверки нормального распределения (по критерию эксцесса), а также равенство генеральной дисперсии (F) по критерию Fisher. Статистически достоверным считался уровень достоверности P<0,05. Для вычисления статистической значимости качественных показателей использовали критерий χ² (хи-квадрат) и критерий Z (Гланц С., 1998) по нижеприведенной формуле:

$$z = (p_1 - p_2) \sqrt{\frac{n_1 \times n_2}{p(1-p) \times (n_1 + n_2)}},$$

где $p_1 = \mu_1 / n_1$ и $p_2 = \mu_2 / n_2$ – сравнение опытных частот;

$p = (\mu_1 + \mu_2) / (n_1 + n_2)$ – средний уровень появления признаков в обеих группах.

В таблице представлены полученные результаты.



■ РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

По данным, представленным у пациентов, имеющих нормальную массу тела (ИМТ 19–24,9 кг/м²), II контрольной группы, гемодинамические параметры соответствовали нормам, характерным для такого контингента. У каждого пациента определяется эукинетическая гемодинамика, КР составлял $1,1 \pm 0,04$ усл. ед., ИМЛЖ – $0,58 \pm 0,005$ Вт×м². Частота дыхательных движений соответствовала $19,2 \pm 1,2$ в минуту, SpO₂ – $98,4 \pm 0,6\%$, почасовой диурез – $0,82 \pm 0,09$ мл/кг/час, что говорит об адекватной оксигенации и вполне удовлетворительном состоянии периферического кровообращения и нормальном состоянии почечной перфузии.

У пациентов подгруппы Ia с ИМТ 25–29,9 кг/м² наблюдались умеренные нарушения гемодинамики, достоверно снижающаяся разовая и минутная эффективность сердца, ИМЛЖ и КР соответственно на 16,5%, 11,2%, 6,9% и 18,2%. Увеличение ДП с 7,7 до 9,2 усл. ед. свидетельствовало о возрастании потребности миокарда в кислороде. Отмечаются эукинетический тип гемодинамики, нормальный диурез и соответствующая насыщенность крови кислородом.

Если сравнить соответствующие показатели у пациентов группы нормальной массы тела, то можно сделать вывод о том, что повышение массы тела приводит к группе патологий, которые вызывают умеренные нарушения функциональной системы сердца и снижение производительности.

У пациентов IIa подгруппы с ИМТ 30–34,9 кг/м² (1-я степень ожирения) определены достоверные изменения относительно группы пациентов с нормальной массой тела (контрольная группа) с учащением ЧСС на 11,6%, повышение на 12,8% и 38,5% СДД и УПСС соответственно, а также снижение на 25,7%, 17,7%, 27,3% и 10,4% показателей УИ, СИ, КР и ИМЛЖ соответственно. Увеличение ДП составило $11,1 \pm 0,6$ усл. ед., почасовой диурез сохранялся в норме, не изменяясь достоверно. На этом фоне отмечалось снижение SpO₂ до 96,3% и достоверное учащение ЧД до $23,9 \pm 0,4$ в одной минуте.

Если сравнивать результаты IIa и Ia групп, то также можно отметить достоверное снижение СИ, УИ, КР, ИМЛЖ при одновременном увеличении ДП, УПСС (см. таблицу).

У пациентов IIIa подгруппы (ожирение 2-й степени) с ИМТ 35–39,9 кг/м² были достоверно снижены по сравнению с пациентами с нормальной массой тела (контрольная группа) показатели КР, ИМЛЖ, УИ, СИ соответственно на 36,4%, 17,2%, 37% и 29,2%, что свидетельствует о возникновении у них сердечной недостаточности (СН). Одновременно при этом наблюдалось повышение показателей СДД, УПСС, ДП на 20,6%, 71,6%, 70%; ЧД и ЧСС учащались на 26% и 13%. Показатели SpO₂ регистрировались в пределах $95,6 \pm 0,4\%$. Почасовой диурез составил $0,63 \pm 0,07$ мл/кг/час. Отмечено достоверное переключение эукинетического типа гемодинамики на гипокинетический.

Отметим, что действительно все исследованные параметры функционального состояния сердечно-сосудистой системы достоверно отличались от IIa подгруппы пациентов с ожирением 1-й степени (ИМТ 30,0–34,9 кг/м²) с явной тенденцией к ухудшению (см. таблицу).

У пациентов IVa подгруппы с ИМТ 40 кг/м² и выше (ожирение 3-й степени) отмечается прогрессирование симптомов сердечно-сосудистой недостаточности, что проявлялось в достоверном снижении разовой и минутной производительности сердца, ИМЛЖ, КР; возрастании ЧСС; увеличении потребности в кислороде миокарда,

Некоторые показатели системы кровообращения и функции дыхательной системы у пациентов с нормальным, избыточным весом и ожирением при проктологических операциях (n=105)
Some indicators of the circulatory system and the function of the respiratory system in patients with normal, overweight and obesity during proctological operations (n=105)

Изучаемые показатели	II (контрольная) группа (n=21)	I (основная) группа (n=84)			
		Ia подгруппа (n=21)	Ia подгруппа (n=21)	Ila подгруппа (n=21)	Iva подгруппа (n=21)
ЧСС, мин.	76,9±2,6	82,2±2,1	85,8±1,6 ^Δ	86,9±1,8 ^Δ	92,4±2,1 ^{*,Δ}
СДД, мм рт. ст.	80,1±3,2	85,6±2,2	90,4±2,6 ^Δ	96,6±2,1 ^{*,Δ}	101,6±2,8 ^Δ
УИ, мл/м ²	41,7±2,1	34,8±0,5 ^Δ	31,0±0,4 ^{*,Δ}	26,3±0,3 ^{*,Δ}	23,4±0,4 ^{*,Δ}
СИ, л/м ² /мин	3,22±0,14	2,86±0,09 ^Δ	2,65±0,06 ^{*,Δ}	2,28±0,04 ^{*,Δ}	2,16±0,04 ^{*,Δ}
УПСС, динхс/см ⁵ /м ²	723,8±40,3	879,2±30,2	1002,3±35,4 ^{*,Δ}	1241,7±42,3 ^{*,Δ}	1380,7±38,4 ^{*,Δ}
КР, усл. ед.	1,1±0,04	0,9±0,03 ^Δ	0,8±0,02 ^{*,Δ}	0,7±0,02 ^{*,Δ}	0,65±0,02 ^Δ
ИМЛЖ, Втхм ²	0,58±0,005	0,54±0,007 ^Δ	0,52±0,005 ^{*,Δ}	0,48±0,007 ^{*,Δ}	0,47±0,008 ^Δ
ДП, усл. ед.	7,7±0,1	9,2±0,08 ^Δ	11,1±0,6 ^{*,Δ}	13,1±0,1 ^{*,Δ}	14,2±0,08 ^{*,Δ}
ЧД, в минуту	19,2±1,2	22,3±0,5 ^Δ	23,9±0,4 ^Δ	24,2±0,3 ^Δ	24,9±0,2 ^Δ
SpO2, %	98,4±0,6	97,2±0,8	96,3±0,5 ^Δ	95,6±0,4 ^Δ	94,3±0,6 ^Δ
Часовой диурез, мл/кг/час	0,82±0,09	0,72±0,11	0,71±0,09	0,63±0,07 ^Δ	0,61±0,08 ^Δ

Примечания: ^Δ достоверность различий (p<0,05) относительно группы пациентов с нормальной массой тела; * достоверность различий (p<0,05) относительно предыдущей группы пациентов с меньшим ИМТ.

снижении частоты мочевыделения (см. таблицу). Наблюдается гипокинетическая гемодинамика. На этом фоне определено выраженное учащение сердцебиения (ЧСС 92,4±2,1 в минуту). Показатели УПСС и СДД повышались в сравнении с пациентами нормального веса (контрольная группа) на 90,8% и 26,8%. Показатель ДП составлял 14,2±0,008 усл. ед., что свидетельствовало о повышении потребности в кислороде миокарда. Отмечено, что учащение дыхания составляет 24,9 в минуту, а содержание кислорода в крови снижено (SpO2 94,3±0,6%).

Исходя из полученных данных, можно считать, что избыточная масса тела при ее прогрессировании приводит к чрезвычайно неблагоприятным изменениям в гемодинамике и функциональном состоянии сердечно-сосудистой системы в целом. У пациентов с ожирением 2-й и 3-й степени имеют место наиболее выраженные нарушения функционального состояния сердечно-сосудистой системы. У данного контингента пациентов при неосложненных хирургических патологиях формируются симптомы сердечно-сосудистой недостаточности и гипокинетический тип гемодинамики. Особенности пребывания пациентов на операционном столе при проктологических операциях, укладки на операционный стол и кровати требуют от специалиста учета исходного гемодинамического сдвига, что повышает риск провоцирования в интра- и послеоперационном периоде острой сердечной недостаточности. Поэтому у такого контингента пациентов требуется индивидуальный подход к проведению медикаментозной подготовки, методам премедикации, анестезиологического пособия.



■ ВЫВОДЫ

1. В основной группе пациентов, имеющих индекс массы до 39,9 кг/м², по сравнению с пациентами, имеющими нормальную массу тела, достоверно снижается ударный индекс, сердечный индекс, коэффициент резерва, индекс мощности левого желудочка, что является признаком снижения разовой и минутной эффективности сердца, формирования у таких пациентов сердечной недостаточности.
2. Избыток массы тела при его прогрессировании приводит к чрезвычайно неблагоприятным изменениям гемодинамики и функционального состояния сердца у пациентов при проктологических операциях, что может потребовать проведения предоперационного превентивного медикаментозного кардиального лечения.
3. При росте индекса массы тела в большей степени, чем 40 кг/м², стимулируется прогрессирование сердечно-сосудистой недостаточности, требующее индивидуального подхода к подготовке к предоперационным мероприятиям, выбору оптимальной методики анестезии.

■ ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Adams J.P., Murphy P.G. Obesity in anaesthesia and intensive care. *Br J Anaesth.* 2000;85:91–108.
2. Anaesthetists of Great Britain and Ireland 2007. Available at: www.aagbi.org
3. Bellami M., Struys M. *Anesthesia for the Overweight and Obese Patient*, 2007.
4. Brodsky J.B., Lemmens H.J. *Anesthetic management of the obese surgical patient*. Cambridge University Press, 2012.
5. Matlubov M.M. *Clinical and functional rationale for choosing the optimal anesthetic management for delivery in obese patients*. MD: DSc, 2018.
6. Matlubov M.M. Epidural-sacral anesthesia as an alternative variant to spinal-epidural blocks during abdominal delivery. *Regional Anesthesia and Acute Pain Management*. 2015;9(4):28–31.
7. Matlubov M.M. Hemodynamic status of pregnant women with obesity. *Herald of North-Western State Medical University named after Il Mechnikov*. 2015;7(2):86–90.
8. Matlubov M.M., Semenikhin A.A., Khamdamova E.G. The choice of optimal anesthetic management for cesarean section in obese patients. *Bulletin of anesthesiology and intensive care*. 2017;5.
9. Matlubov M.M., Semenikhin A.A., Kim O.V. Evaluation of the effectiveness of central (neuroaxial) blockade in patients with obesity and reduced coronary reserves during abdominal delivery. *Journal-Regional anesthesia and treatment of acute pain*. 2016;10(3):23–7.
10. Matlubov M.M., Rakhimov A.U., Semenikhin A.A. Combined spinal and epidural anaesthesia in abdominal delivery. *Anesteziol Reanimatol*. 2010;6:71–3. (in Russian)
11. Muratovich M.M. Assessment of functional status cardio-vascular system in pregnant women with obesity. *European science review*. 2016;9–10.
12. Pelosi P., Croci M., Ravagnan I. The effects of body mass on lung volumes, respiratory mechanics, and gas exchange during general anesthesia. *Anesthesia and Analgesia*. 1998;87:654–60.
13. Perioperative management of the obese surgical patient 2015. *Anaesthesia*. 2015;70:859–76.
14. Semenikhin A.A. Evaluation of central (neuraxial) blocks effectiveness in patients with obesity and reducing of coronary flow reserve at abdominal delivery. *Regional Anesthesia and Acute Pain Management*. 2016;10(3):179–83.
15. Guryanov V.A., Tolmachev G.N., Volodin A.V., Marchik N.V., Nemirovsky V.B., Pivovarov G.M., Shepetovskaya N.L. Preoperative preparation of pregnant women with essential hypertension depending on the state of the autonomic nervous system and circulatory system. *Anesthesiology and Reanimatology. Moscow*. 2010;6:7–12. (in Russian)
16. Matlubov M.M., Nematullov T.K., Khamdamova E.G., Kim O.V., Khamraev K.K. Optimization of the anesthetic approach in colorectal operations in patients with concomitant cardiovascular disease. *Dostizheniya nauki i obrazovaniya*. 2019;12(53). (in Russian)
17. Zabolotskikh I.B., Lebedinsky K.M., Anisimov M.A., Gorobets E.S., Gritsan A.I., Musaeva T.S., Protchenko D.N., Shifman E.M., Epshtein S.L. *Perioperative management of patients with concomitant morbid obesity (second revision). Clinical guidelines*. Moscow, 2016. (in Russian)