

УДК 616-008.9:617.089:615.211

UDC 616-008.9:617.089:615.211

**АНЕСТЕЗИОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПАЦИЕНТОВ С РАЗЛИЧНЫМИ СТЕПЕНЯМИ ОЖИРЕНИЯ****ANAESTHESIOLOGY FOR PATIENTS WITH DIFFERENT STAGES OF OBESITY**

Рудомёткин Сергей Григорьевич  
*МУЗ ГБ №2 «КМЛДО», Краснодар, Россия*

Rudometkin Sergey Grigoryevich  
*Municipal public health institution, City hospital #2 «KMLDO», Krasnodar, Russia*

В статье дан обзор современных представлений о предоперационной подготовке, анестезиологическом обеспечении и послеоперационном ведении пациентов с различными степенями ожирения.

The article gives an overview of modern concepts of the preoperative preparations, the anaesthetic management and postoperative regimen management for patients with different stages of obesity

Ключевые слова: ОЖИРЕНИЕ И АНЕСТЕЗИЯ, ПРЕОПЕРАЦИОННАЯ ПОДГОТОВКА, ИНДЕКС МАССЫ ТЕЛА, ТРОМБОПРОФИЛАКТИКА.

Key words: OBESITY AND ANAESTHESIA, PREOPERATIVE PREPARATION, BODY WEIGHT INDEX, BLOOD TROMBUS PROPHYLAXIS.

В последние годы медицинское сообщество всё чаще сталкивается с проблемой ожирения у пациентов, которая уже приобрела масштабы эпидемии. Известно, что около 20% мужчин и 30% женщин страдают ожирением, а в некоторых странах, например США, более 50 % взрослого населения страдает ожирением. Британское здравоохранение тратит на борьбу с ожирением 0,5 - 1 миллиард фунтов в год. В Великобритании ожирение приводит к 30 000 смертельным случаям в год. Смертность людей в возрасте 20 - 35 лет при патологическом ожирении выше среднестатистической в 12 раз, в основном от сердечно-сосудистых осложнений [1].

С точки зрения анестезиологии, пациент, страдающий ожирением, всегда несёт с собой ряд дополнительных проблем, из длинного списка которых можно выделить: трудный венозный доступ, трудности при вентиляции маской и обеспечении проходимости воздушных путей, трудности при прямой ларингоскопии или фиброоптической интубации, увеличенный риск лёгочной аспирации, уменьшенный кардиопульмональный резерв, хроническая гипоксемия и гиперкапния. Так же можно столкнуться с проблемами при применении методов

регионарной анестезии, при неинвазивном и инвазивном мониторинге. В послеоперационном периоде, наличие у пациента ожирения в разы увеличивает вероятность таких грозных осложнений, как обструкция воздухоносных путей, тромбоэмболия легочной артерии, инфекции послеоперационной раны [2].

Диагноз ожирения ставится при увеличении веса на 20 % выше идеального расчётного веса. Морбидное ожирение - это превышение идеального расчётного веса в два раза. Вычислить идеальный вес тела достаточно сложно, т.к. при его расчёте учитываются значения роста, конституции, пола и возраста. На практике для этой цели чаще всего применяется индекс Броца - простой, практичный способ определения идеального веса тела. Для мужчин он вычисляется по следующей формуле:

Рост (см.) - 100 = идеальный вес в кг., для женщин: Рост (см.) - 105 = идеальный вес в кг [2,5,7].

В клинике для определения степени ожирения, чаще всего применяется индекс массы тела (ИМТ). (Таб. 1) Он рассчитывается по достаточно простой формуле:  $ИМТ = \text{Вес (кг.)} / \text{Рост}^2 \text{ (м.)}$

Значение ИМТ более 31 kg/m<sup>2</sup> говорит о наличии ожирения [1]. Значение ИМТ более 27 kg/m<sup>2</sup> для женщин и более 28 kg/m<sup>2</sup> для мужчин соответствует весу, который на 30% выше идеального [3,4]. У человека с весом на 30%, превышающим идеальный, на 40 % увеличен риск смертельного исхода от сердечно-сосудистых заболеваний и на 50 % увеличен риск смерти от инсульта [1].

Но ИМТ не является совершенным показателем. При его использовании не учитываются такие показатели как возраст пациента, сроки заболевания ожирением, тип распределения жировых отложений. Кроме того, существует тенденция к завышению ИМТ у высоких, физически развитых людей. В то же время у невысоких людей ИМТ

неоправданно занижен. ИМТ полезен только у пациентов имеющих нормальный габитус[1].

Таблица 1 - Классификация степени ожирения по ИМТ [1].

<b>ИМТ ( кг. на кв. метр)</b>	<b>Описание</b>
< 20	Дефицит веса
20-24,9	Идеальный вес
25-29,9	Избыточный вес
30-39,9	Ожирение
40-49,9 или 35-49,9 при наличии тяжелой сопутствующей патологии	Морбидное ожирение
50-59,9	Супер ожирение
60-69,9	Супер супер ожирение
>70	Гипер ожирение

Принято считать, что существуют два типа распределения жировых отложений, а именно мужской и женский типы. Мужской тип ожирения характеризуется отложением жировой ткани преимущественно на центральных частях тела. Распределение жира при данном типе, связано с большим содержанием жировой ткани в миокарде, и более высокой распространенностью сердечно-сосудистых заболеваний и других осложнений. Женский тип, характеризуется отложением жировой ткани на периферических частях тела (руки, ноги и ягодицы). Данный тип связан с меньшим количеством сопутствующих патологий. Но не стоит забывать, что у многих пациентов тип распределения жировой ткани классифицировать весьма сложно[1].

Ожирение несёт с собой выраженные изменения во всех системах организма. Наиболее выраженные изменения происходят в дыхательной и сердечно-сосудистых системах.

Известно, что потребление кислорода у тучных людей больше, чем у не тучных, продукция углекислого газа значительно выше. При морбидном ожирении происходит увеличение работы дыхания в 2-4 раза [10,11]. Увеличение массы грудной стенки снижает растяжимость грудной клетки и экскурсию диафрагмы. Изменения легочных объемов приводит к

закрытию мелких дыхательных путей во время дыхания и нарушению вентиляционно-перфузионных отношений [12]. Легочные функциональные тесты у пациентов с ожирением указывают на нарушение дыхания по рестриктивному типу (табл. 2). Выраженное уменьшение ФОЕ уменьшает время безопасного апноэ до наступления гипоксии. Этот факт очень важен для безопасности пациента при интубации.

Кроме того, у тучных пациентов при анестезии значительно увеличивается лёгочный шунт. [3,4].

Абсолютное увеличение потребления кислорода и продукции углекислого газа имеет прямое отношение к проведению анестезии и особенно к потребности в кислороде, а следовательно к концентрации кислорода в газовой смеси.

Это имеет специфическое значение при низкопоточной анестезии.

Повышенная продукция углекислого газа потребует больший минутный объем для достижения нормокапнии. У пациентов, находящихся в хронической гиперкапнии, снижена чувствительность к повышенному напряжению углекислого газа.

Таблица 2 - Изменения легочных объемов и функциональных тестов в связи с ожирением [2].

<b>ЛЕГОЧНЫЕ ОБЪЕМЫ</b>	<b>ИЗМЕНЕНИЯ ПРИ ОЖИРЕНИИ</b>
Дыхательный объем (ДО)	Нормальный или снижен
Резервный объем вдоха (РОВД)	Снижен
Резервный объем выдоха (РО)	Значительно снижен
Остаточный объем (ОО)	Нормальный
Функциональная остаточная емкость (ФОЕ=ОО+РОВД)	Значительно снижена
Общая емкость легких	Снижена
Объем форсированного выдоха за 1 секунду (ООВ <sub>1</sub> )	Нормальный или незначительно снижен
Максимальная среднеспираторная скорость (СОС <sub>25/75</sub> )	Нормальная или незначительно снижена
Жизненная емкость (ЖЕЛ) (ЖЕЛ=РОВД +ДО+РОВЫД)	Снижена

В течение анестезии, и в послеоперационный период, эта ситуация усугубляется введением обезболивающих препаратов и опиатов. Все обезболивающие препараты уменьшают чувствительность к углекислому газу даже в очень низких концентрациях, в связи с чем возникает выраженная депрессия дыхания [1,7,10].

Для обеспечения адекватного кровоснабжения сердечный выброс должен увеличиться приблизительно на 0.01 L/min, на каждый килограмм лишнего веса. В результате, тучные пациенты часто страдают гипертонией, которая ведёт к гипертрофии сердца и левожелудочковой недостаточности. Тучный пациент имеет

ограниченный сердечный резерв и низкую толерантность к нагрузкам, вызванным гипотонией, гипертонией, тахикардией, или гипергитратацией. Пациенты с ожирением имеют увеличенный сердечный выброс [3,4]. У пациентов с морбидным ожирением (ИМТ более 40) спланхнический кровоток на 20 % выше. У 5 - 10 % таких пациентов, наблюдается тяжёлая гипертония, а у 50 % - умеренная гипертония. Увеличение ИМТ приводит к увеличению отложения жира в миокарде. Увеличение ИМТ и отложение жира в миокарде связаны с эндотелиальной дисфункцией, снижением сократимости миокарда и увеличением сосудистого сопротивления [1].

В данное время, не существует единых разработанных подходов к предоперационному обследованию пациентов с ожирением. Целью дооперационной оценки является улучшение качества анестезии, и максимально эффективное использование операционного времени. Анестезиологи несут полную ответственность за дооперационную оценку. В протоколах предоперационной оценки, болезненно тучный пациент должен изначально классифицироваться по более высокой степени ASA [1]. Не вызывает сомнения, что все тучные пациенты должны быть вовлечены в более тщательное предоперационное анестезиологическое обследование. Практически при всех видах лабораторных и

инструментальных исследований, у пациентов с ожирением, будут отмечаться специфические изменения. Табл. 3. При экстренном поступлении пациента в операционную, можно ограничиться стандартным набором лабораторных тестов (ОАК, электролиты крови, биохимическое исследование крови), ЭКГ, рентгенографией органов грудной клетки. При плановом оперативном вмешательстве необходимо применить полный объём исследований, плюс дополнительные методы [5,6]. Необходимо провести диагностику трудных дыхательных путей, диагностику нарушений ВЭБ, выявить сопутствующую сердечно-сосудистую и дыхательную патологию. Всегда, когда это возможно необходимо провести анализ КЩС крови до операции, или определить концентрацию CO<sub>2</sub> в конце выдоха [1].

Таблица 3 - Специфические изменения при обследованиях у пациентов с ожирением [5,6].

<b>Метод исследования.</b>	<b>Ожидаемый результат.</b>
ЭКГ	Гипертрофия желудочков Признаки ишемии Признаки лёгочной гипертензии
Эхокардиография	Увеличение объёма правого и левого желудочка.
Спирометрия (стоя и/или лёжа на спине)	Снижение объёмной скорости дыхания Уменьшение ЖЕЛ Уменьшение ФОЕ
Газы крови (стоя и/или лёжа на спине)	Гипоксемия в положении стоя Нарастает в положении на спине

Исследование морфологического статуса должно включать: оценивание степени ожирения (ИМТ), определение типа ожирения, оценивание состояния вен и артерий. Оценивание состояния дыхательных путей - полости рта, состояния зубов, глотки, шеи. Так же необходимо оценить возможность эпидурального доступа [2,3,5].

Сбор анамнеза у пациентов должен включать информацию о системных изменениях, обусловленных сопутствующей патологией сердечно - сосудистой и дыхательной систем. Выявление синдрома Пиквика: дневная сомноленция, плохая концентрация внимания, обструктивного сонного апноэ, изучение качества ночного сна. Необходимо выявить симптомы правожелудочковой недостаточности. Выявить симптомы гастроэзофагеального рефлюкса, диафрагмальной грыжи, сахарного диабета. Оценить состояние глубоких вен [2,3].

Дооперационная оценка трудных дыхательных путей у пациентов с ожирением должна включать; анамнез, физикальный осмотр, специальные исследования (латеральная цефалометрия и изучение сна). Известно, что стандартные предсказатели трудной интубации типа шкалы Mallampati, тиро-ментального, и тиро- щитовидного расстояния часто не в состоянии предсказать трудные дыхательные пути [1,7].

При назначении премедикации пациенту, с ожирением существуют специфические особенности. В частности, в связи с высоким риском развития гиповентиляционного синдрома необходимо осторожное применение препаратов, угнетающих респираторный драйв [12,13,14]. Назначая в премедикацию бензодиазепины или опиаты рекомендуется сразу наладить постоянную инсуффляцию кислорода, производить постоянный контроль сатурации. Так же из-за увеличенного объема и кислотности желудочного содержимого в премедикацию необходимо включить гипосекреторные и улучшающие моторику препараты (циметидин, ранитидин, бицитра, метоклопрамид) [1,7].

Транспортировать пациента в операционную и из неё необходимо на кровати.

Во время транспортировки необходимо обеспечить постоянную инсуффляцию  $O_2$ . и дыхание через аппарат для CPAP терапии. В некоторых случаях, может понадобиться дополнительное оборудование для

перекладывания пациента. Если это возможно, до начала индукции пациент должен находиться в положении на боку. Если пациент лежит на спине, то необходимо поднять головной конец на 15 - 25. Необходимо сразу наладить оксиметрию, контроль ЭКГ и АД (манжета для измерения АД должна быть соответствующего размера) [6]. Если это возможно, желательно, наладить инвазивный мониторинг АД до индукции. Тромбопрофилактика является ключевым моментом (низкомолекулярные гепарины до операции, эластичные бинты на голени во время операции) [1].

Индукция в анестезию может быть начата только в присутствии полного штата сотрудников в операционной. Должен быть доступен полный диапазон оборудования для решения потенциальных проблем с проходимостью дыхательных путей. Необходимо помнить что у тучных пациентов высока вероятность аспирации желудочного содержимого. Если парциальное напряжение CO<sub>2</sub> не известно, разумно установить артериальную линию и взять образец для анализа газов крови до индукции [1].

При индукции препаратами выбора являются: опиаты короткого действия

(ремифентанил), пропофол, ингаляционные анестетики (севофлюран), релаксанты короткого действия (тракриум, нимбекс) [1,8,13]. Оптимальными препаратами для поддержания анестезии являются ингаляционные анестетики (изофлюран, севофлюран). Анестетиком выбора, при внутривенной анестезии считается пропофол [2,3,4,5]. Следует отметить, что множество препаратов ведут себя по-разному при применении у тучных и нетучных пациентов. Это следует из фармакокинетических и фармакодинамических факторов. Дозы препаратов, рекомендуемые изготовителями, рассчитываются исходя из общего веса, что часто приводит к ошибкам при дозировании. Доза

препарата может рассчитываться от общего веса тела (ОВТ), идеального веса тела (ИВТ), или тощего веса (ТВТ) в зависимости от препарата (табл. 4). Расчёт дозы в основном зависит от степени липофильности препарата.

Регионарные методы анестезии особенно привлекательны при анестезии у тучных пациентов. Пациент находится на самостоятельном дыхании, что позволяет избежать многих осложнений. Но очень часто встречаются технические сложности при выполнении регионарной анестезии. Отсутствие анатомических ориентиров значительно усложняет манипуляции. При выполнении центральных нейроаксиальных блокад могут потребоваться более длинные пункционные иглы. Данные манипуляции должны выполняться опытным анестезиологом [1]. Большинство пациентов, страдающих морбидным ожирением будут требовать интубации даже при небольших операциях, т.к. при спонтанной вентиляции велик риск развития гиповентиляции и аспирации желудочного содержимого, увеличивается легочный шунт, уменьшается функциональная остаточная ёмкость лёгких[1,7].

Таблица 4 - Расчёт доз препаратов [1].

<b>Препараты:</b>	<b>Вес для расчёта дозы:</b>
Пропофол	Индукция: ИВТ Поддержание: ОВТ или ИВТ
Тиопентал	ИВТ
Мидазолам	Индукция: ОВТ Поддержание: ИВТ
Атракуриум	ОВТ
Цисатракуриум	ОВТ
Рокурониум	ИВТ
Сукцинилхолин	ОВТ
Неостигмин	ОВТ
Альфентанил	ИВТ или ТВТ
Суфентанил	ИВТ или ТВТ
Ремифентанил	ИВТ
Морфин	ИВТ
Парацетамол	ИВТ

Масочная вентиляция часто затруднительна. Необходимо иметь под рукой полный набор воздухопроводов. Апноэ при интубации быстро приводит к артериальной десатурации и глубокой гипоксемии [7].

По данным исследований, проведенных после 2000 года, частота трудных интубации при ИМТ > 40 под общей анестезией достигает 24 %.

Интубацию в сознании требуют 8% пациентов [1,12,13].

Ко времени прибытия пациента в операционную, решение о тактике интубации уже должно быть принято. В большинстве случаев, будет проводиться 'рутинная' интубация под наркозом. Когда пациент находится в группе высокого риска, лучше всего объяснить риск, и выполнить интубацию в сознании [1,7,14].

При ИВЛ тучные пациенты нуждаются в более высоком давлении в дыхательных путях для достижения необходимого дыхательного объема, чем не тучные пациенты. Увеличение дыхательного объема может ухудшить оксигенацию из-за высокого пикового давления, нарушающего венозный возврат, снижающего сердечный выброс и ухудшающего вентиляционно-перфузионные отношения. У тучных людей большая часть ателектазов и коллапсов дыхательных путей происходит в течение анестезии сразу после индукции. Использование непрерывного положительного давления в дыхательных путях (СРАР) в течение индукции может помочь предотвратить развитие ателектазов [1]. Пациентам с ожирением необходимо применять режим вентиляции с контролем по давлению, с ПДКВ 3-6 см. вод. ст. Концентрация O<sub>2</sub> в газовой смеси должна быть не менее 50%. Должен быть налажен постоянный контроль etCO<sub>2</sub> на выдохе. Так же необходимо производить более частый контроль pO<sub>2</sub> в артериальной крови [1,2,8,10].

Из-за повышенного риска левожелудочковой недостаточности у тучных пациентов, к инфузии необходимо подходить с осторожностью. У пациентов с ожирением часто высокий показатель гематокрита, вызванный

хронической гипоксемией. Необходим тщательный контроль ЦВД (желательно инвазивный), если возможно, контроль ДЗЛК. При невозможности применения данной методики, альтернативой ей может послужить черезпищеводная эхокардиография может.

Основными проблемами в раннем послеоперационном периоде у больных с ожирением, являются сниженный респираторный драйв, повышенный риск гипоксии, прочие лёгочные осложнения (ателектазы, обструкции дыхательных путей), высокая частота тромбоза глубоких вен [1].

При экстубации пациента, страдающего ожирением, велик риск дыхательной депрессии и обструкции дыхательных путей. Нельзя проводить экстубацию у сонных и частично проснувшихся пациентов. Важно, чтобы пациент имел адекватный респираторный драйв и МОД до экстубации. Возможно, лучше задержать экстубацию на значительное время для достижения всех необходимых условий. Идеально, пациент экстубируется при полной активности, в сидящем положении после создания ПДКВ для профилактики ателектазов [7]. До экстубации должна подаваться смесь воздуха и кислорода. Чистый кислород или кислород с закисью азота увеличивает риск развития ателектазов и неблагоприятно влияет на дыхательную функцию [1].

В течение 4—7 дней, после экстубации, у пациента с ожирением повышен риск развития гипоксии. В связи с этим в течении послеоперационной недели необходимо продолжать оксигенотерапию. Большую часть времени пациент должен находиться в положении сидя или полулежа. Необходимо осуществлять активную респираторную терапию (побудительная спирометрия, глубокое дыхание, вибрационный массаж.) [1,2].

В раннем послеоперационном периоде методом выбора при обезболивании, является полимодальная аналгезия. При больших,

травматичных операциях оптимальным будет параллельное использование опиатов, НПВС, парацетамола, эпидуральной аналгезии. При менее травматичных оперативных вмешательствах, а так же при отсутствии эпидурального блока, можно ограничиться параллельным применением опиатов, НПВС и парацетамола [1].

У пациентов с ожирением, в сравнении с пациентами с нормальным весом, намного выше частота тромбозов глубоких вен и как следствие более часты случаи тромбоэмболии легочной артерии. В связи с этим, у данных пациентов всегда необходимо применять эластичную компрессию нижних конечностей. Препаратами выбора в плане профилактики тромбоэмболических осложнений являются низкомолекулярные гепарины. Так же необходимо стремиться к ранней активизации таких пациентов [1].

#### Список литературы

1. Bellamy M., Struys M. Anaesthesia for the overweight and obese patient. M.; Oxford anaesthesia library, 2007.
2. Matadial C.M., Slonin J.H. Surgery in the Morbidly Obese. 2006, pp 810-813.
3. Roizen M.F, Fleisher L.A. Anesthetic implications of concurrent diseases. In Miller RD (ed): Miller's Anesthesia, 6th ed. Philadelphia, Churchill Livingstone, 2005, pp 1017-1149.
4. Adams JP, Murhy JP: Obesity in anaesthesia and intensive care. Br J Anaesth pp 85:91-108, 2000.
5. Alpert MA, Terry B.E, et al: The heart and Lung in Obesity. New York, Futura Publishing, 1998.
6. Albert MA, Terry BE, et al: The electrocardiogram in morbid obesity. Am J Cardiol 85: 908-910, 2000.
7. Dhonneur G, Ndoko SK, Yavchitz A: Tracheal intubation of morbidly obese patients: LMA CTrach vs direct laryngoscopy. Br J Anaesth. 2006, 97(5):742-5
8. La Colla L, La Colla G, The use of propofol and remifentanil for the anaesthetic management of a super-obese patient. Anaesthesia. 2007, 62(8):842-855.
9. Collazo-Clavell ML, Clark MM: Assessment and preparation of patients for bariatric surgery. Mayo Clin Proc. 2006;81(10 Suppl):S11-7.
10. Bell RL, Rosenbaum SH: Postoperative considerations for patients with obesity and sleep apnea. Anesthesiol Clin North America. 2005, 23(3):493-500.
11. Faintuch J, Souza SA: Pulmonary function and aerobic capacity in asymptomatic bariatric candidates with very severe morbid obesity. Rev Hosp Clin Fac Med Sao Paulo. 2004, 59(4):181-6.
12. Hong D, Khajanchee YS, Pereira N: Manometric abnormalities and gastroesophageal reflux disease in the morbidly obese. Obes Surg. 2004.

13. Salihoglu Z, Demiroglu S, Dikmen Y. Respiratory mechanics in morbid obese patients with chronic obstructive pulmonary disease and hypertension during pneumoperitoneum. *Eur J Anaesthesiol.* 2003;20(8):658-61

14 Sprung J, Whalley DG, Falcone T, Wilks W, Navratil JE, Bourke DL: The effects of tidal volume and respiratory rate on oxygenation and respiratory mechanics during laparoscopy in morbidly obese patients. *Anesth Analg.* 2003 Jul;97(1):268-74.

15. Meissner A.: Anesthesia and obesity - perioperative management of the obese patient. *Anesthesiol Intensivmed Notfallmed Schmerzther.* 2008 Apr;43(4):270-7; quiz 278. German.