

ANESTHESIA AND PERIOPERATIVE CARE OF THE HIGH-RISK PATIENT

Third Edition

Edited by

Ian McConachie MB ChB FRCA FRCPC

Associate Professor

Department of Anesthesia & Perioperative Medicine

Western University,

London, Ontario, Canada

АНЕСТЕЗИОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ И ПЕРИОПЕРАЦИОННОЕ ВЕДЕНИЕ ПАЦИЕНТОВ ВЫСОКОГО РИСКА

Под редакцией Яна Мак-Конаки

Научный редактор перевода А.Г. Яворовский



Москва
ИЗДАТЕЛЬСКАЯ ГРУППА
«ГЭОТАР-Медиа»
2019

Оглавление

Предисловие к изданию на русском языке.....	7
Предисловие к третьему изданию на английском языке.....	9
Коллектив авторов.....	11
Список сокращений и условных обозначений.....	14
Введение.....	19
Глава 1. Риск и его оценка.....	21
<i>А. Хови, А. Адамс</i>	
Глава 2. Периоперационная летальность и остановка сердечной деятельности.....	40
<i>Д. Бейндбридж, Д. Ченг</i>	
Глава 3. Оценка периоперационного риска у больных с сердечно-сосудистыми заболеваниями.....	55
<i>Г.М. Флуд, Л. Флейшер</i>	
Глава 4. Кардиопульмональное нагрузочное тестирование.....	80
<i>М. Вест, Л. Лаутни, С. Джек, М.П.В. Грокотт</i>	
Глава 5. Тактика применения сердечно-сосудистых препаратов в периоперационном периоде.....	99
<i>К. Рэйлтон</i>	
Глава 6. Оптимизация периоперационного периода.....	113
<i>Я. Мак-Конаки</i>	
Глава 7. Риск респираторных осложнений и его оценка.....	130
<i>Я. Кук, Э. Скллахтер, М. Иодер</i>	
Глава 8. Анемия, гемотрансфузия и коагулопатия.....	156
<i>А. Кейв</i>	
Глава 9. Сахарный диабет.....	178
<i>М. Бэнэсч, Я. Мак-Конаки</i>	
Глава 10. Пациенты с ожирением или истощением.....	188
<i>П.М. Син, Н. Людвиг, Я. Мак-Конаки, А. Синха</i>	
Глава 11. Синдром обструктивного сонного апноэ и синдром ожирения-гиповентиляции (синдром Пиквика).....	209
<i>Е.Х.Л. Чау, Дж. Уонг, Ф. Чанг</i>	
Глава 12. Курение, алкоголь и рекреационное употребление наркотиков.....	225
<i>Дж. Эванс</i>	
Глава 13. Интраоперационная вентиляция легких.....	245
<i>Р. Бланк, Л.Р. Рошлен, Дж.М. Блум</i>	
Глава 14. Обезболивание пациентов групп высокого риска.....	256
<i>М. Паризер, К. Кларке</i>	

Глава 15. Регионарная анестезия у пациентов групп высокого риска.....	284
<i>Д. Брукс, С. Дир</i>	
Глава 16. Ухудшение состояния пациента в периоперационном периоде.....	305
<i>Дж. Верджел де Диос, Я. Мак-Конаки</i>	
Глава 17. Острое повреждение почек у пациентов хирургического профиля.....	323
<i>Р. Кишен</i>	
Глава 18. Значение симуляции в обеспечении пациентов с высоким риском.....	349
<i>М. Чин, А. Антониу</i>	
Глава 19. Анестезия, хирургия и паллиативная помощь.....	364
<i>В. Шульц, К. Смит, Дж. Джарвис</i>	
Глава 20. Пациенты в критическом состоянии или с высоким риском в операционной.....	378
<i>Я. Мак-Конаки</i>	
Глава 21. Гериатрические пациенты.....	410
<i>Ч.Х. Браун, Ф. Сиебер</i>	
Глава 22. Особенности анестезиологического обеспечения у пациентов с болезнями сердца при общехирургических вмешательствах.....	425
<i>З. Зафирова</i>	
Глава 23. Анестезиологическое обеспечение в сосудистой хирургии.....	453
<i>М. Мак-Фарлин, И. Бруни</i>	
Глава 24. Гастроинтестинальная хирургия.....	475
<i>С. Пател</i>	
Глава 25. Анестезия в онкологии.....	501
<i>М. Коутра, Э. Мак-Леод</i>	
Глава 26. Нейротравма и другая нейрохирургическая патология, сопряженная с высоким риском.....	516
<i>П. Коуи, Д. Эндрюс</i>	
Глава 27. Анестезия при терминальной почечной и печеночной недостаточности.....	544
<i>С. Моррисон, С. Хэрли</i>	
Глава 28. Пациенты, перенесшие трансплантацию органов.....	569
<i>А. Дир, А. Суфатамвит</i>	
Предметный указатель.....	590

Пациенты с ожирением или истощением

П.М. Син, Н. Людвиг, Я. Мак-Конаки, А. Синха

Пациенты с ожирением

Подраздел медицины, занимающийся проблемами ожирения, называют **бариатрической медициной**. Группа пациентов с этим заболеванием весьма гетерогенна! Следует отметить одну особенность этих пациентов — они не считают себя больными людьми, и для многих из них непонятно, почему их относят к категории повышенного периоперационного риска. Это непонимание особенно выражено, если больной проходит лечение по коррекции массы тела, включая и операцию, в амбулаторных условиях. Нередко у пациентов с ожирением периоперационный период протекает с осложнениями, которые совершенно непонятны пациенту.

Ожирение считают глобальной проблемой с тенденцией к росту заболеваемости.

- Последние данные свидетельствуют о том, что в Европе и США более 50% взрослого населения имеют избыточную массу тела и 20–25% страдают ожирением.
- К 2015 г. в общей сложности 2,3 млрд населения, вероятно, будут весить больше нормы и 700 млн человек будут страдать ожирением.
- В течение последних трех десятилетий заболеваемость ожирением у детей увеличилась с 5 до 20% в США.

Критерии для диагноза «ожирение»

- Всемирная организация здравоохранения (ВОЗ) определяет стандарт для постановки диагноза ожирения на основании процентного отношения жировой массы организма: больше 25% — у мужчин, больше 35% — у женщин [1].
- ИМТ, или индекс Кветелета, считают наиболее широко используемым и удобным ориентиром для диагностики и классификации ожирения. Математический расчет производят по формуле:

$$\text{ИМТ} = \text{масса (кг)} / \text{рост}^2 \text{ (м)}.$$

- Классификация ожирения, основанная на ИМТ, показана в табл. 10.1.
- Эта классификация может иметь ограничения в использовании у пациентов с хорошо развитой мышечной массой (атлеты и т.д.), которых по ошибке можно отнести в категорию больных ожирением.
- Соотношение талии к бедру у мужчин более 0,9 и у женщин более 1 означает, что у пациента высокая вероятность осложнений, связанных с ожирением.

Таблица 10.1. Классификация ожирения по индексу массы тела у взрослых

Описание класса	ИМТ, кг/м ²
Нормальная масса тела	18,5–24,9
Избыточная масса тела	25–29,9
Ожирение	>30
Ожирение I степени	30–34,9
Ожирение II степени	35–39,9
Ожирение III степени (морбидное ожирение)	40
Ожирение IV степени (суперожирение)	>50
Ожирение V степени (супер-суперожирение)	>60

Патофизиологические нарушения и клинические проявления

Увеличенный ИМТ опосредованно влияет на многие системы органов, подвергая их патологическим изменениям, которые обуславливают повышенный риск при проведении анестезии.

Дыхательная система

- Уменьшение функциональной остаточной емкости, жизненной и общей емкости легких способствует преждевременной десатурации оксигемоглобина.
- Могут появляться повышенный объем закрытия, расширение 4-й зоны Уэста (повышение интерстициального давления) и базальные ателектазы, что приводит к нарушению вентиляционно-перфузионных соотношений.
- Хроническая гипоксия может приводить к ЛГ и легочному сердцу.
- Это предрасполагает к плохой переносимости интраоперационной гипоксемии и правожелудочковой недостаточности, которая связана с очень высокой смертностью.
- Накопление жира в грудной клетке и брюшной стенке уменьшает податливость дыхательной системы, что требует более высокого инспираторного давления для достижения оптимального дыхательного объема.
- При исследовании функции легких резервный объем выдоха — наиболее чувствительный индикатор ожирения.

Сердечно-сосудистая система

- Пациенты с ИМТ более 25 и 30 кг/м² (у женщин и мужчин соответственно) примерно в 6 и 16 раз больше подвержены гипертрофии ЛЖ и даже высокой вероятности периоперационной диастолической недостаточности.
- Есть взаимосвязь также с АГ: увеличение массы на каждые 10 кг повышает систолическое АД на 4 мм рт.ст., а диастолическое АД — на 2 мм рт.ст.
- При повышении концентрации триглицеридов и холестерина существует высокая вероятность развития атеросклероза и, соответственно, ИБС.
- Если проводящая система сердца находится под воздействием жировой инфильтрации, возникает высокая вероятность периоперационной аритмии.
- Каждые 100 г жировой ткани требуют повышения выброса на 2–3 мл, и миокард работает с повышенной нагрузкой, что приводит к его гипертрофии.

Эндокринная система

- **Инсулинорезистентность:** при ИМТ >30 кг/м² человек в 30 раз больше подвержен вероятности развития СД по сравнению с населением, имеющим нормальную массу.
- **Гипотиреозидизм:** 25% больных с ожирением страдают субклиническим гипотиреозидизмом, что предрасполагает пациента к замедленному пробуждению после операции и удлинённому/остаточному действию препаратов за счет сниженного уровня метаболизма.

Синдром X

Синдром X — метаболический синдром, включающий АГ, СД, центральное ожирение, гиперурикемию и дислипидемию [снижение уровня липопротеинов высокой плотности (ЛПВП), повышение липопротеинов низкой плотности (ЛПНП), триглицеридов и общего холестерина].

- ОР, связанный с послеоперационными осложнениями, возрастает приблизительно в 3 раза [2].
- Пациенты подвержены высокому риску сердечных осложнений, инсульта, болезней почек и периферических артерий.
- Запускается провоспалительное состояние, повышающее число тромботических осложнений [то есть ТЭЛА, тромбоз глубоких вен (ТГВ)], а также развитие раневой инфекции.

Желудочно-кишечный тракт

- Повышение емкости, увеличение застойного содержимого и снижение рН среды желудка ведут к повышенной частоте аспирации и регургитации.
- Хиатальная грыжа и повышенное давление связаны с риском рефлюкс-эзофагита и аспирации.
- Неалкогольный стеатогепатит напрямую не связан со степенью ожирения, но имеет связь с длительностью течения последнего. Небольшая подгруппа пациентов имеет пограничные значения трансаминаз плазмы в исходе.

Синдром обструктивного апноэ во сне

Синдром обструктивного апноэ во сне (СОАС) — повторяющаяся, частичная (гипопноэ) или полная (апноэ) обструкция верхних дыхательных путей, которая характеризуется периодами прекращения дыхания во сне длительностью 10 с и более [см. отдельный раздел о СОАС и синдроме ожирения-гиповентиляции (СОГ)].

Синдром обструктивного апноэ во сне и ожирение

- При ожирении отложения жира в области языка и в тканях верхних дыхательных путей уменьшают диаметр просвета и повышают предрасположенность к коллапсу.
- Повышение ИМТ на 4 кг/м² связано с 4-кратным увеличением риска развития СОАС.
- Наиболее значительный риск возникновения СОАС при ожирении; 60–90% пациентов с этим синдромом имеют ИМТ более 29 кг/м².
- При ИМТ более 40 кг/м² частота появления СОАС у мужчин составляет 55%, а у женщин — 24%.
- К другим факторам риска, ассоциированным с СОАС (их следует оценивать до операции), относят пожилой возраст, мужской пол, постменопаузальный период у женщин, наличие родственников I степени родства, страдающих ожирением (ОШ 1,5–2), курение (ОШ 4,44), черепно-лицевые аномалии, гипертрофию глоточных миндалин и аденоидов.

Синдром обструктивного апноэ во сне и сопутствующие заболевания систем органов

В табл. 10.2 указаны связанные с СОАС сопутствующие заболевания (в порядке уменьшения частоты обнаружения) [3].

Таблица 10.2. Сопутствующие заболевания, ассоциированные с синдромом обструктивного апноэ во сне (в порядке убывания частоты, адаптировано от Seet и Chung [3])

Система органов	Состояния
Сердечно-сосудистая система	Резистентная АГ. Застояная сердечная недостаточность. Ишемическая болезнь сердца. Нарушения ритма. Фибрилляция предсердий
Дыхательная система	Легочная гипертензия. Бронхиальная астма
Нервная система	Инсульт
Обмен веществ	Морбидное ожирение. Метаболический синдром (синдром X). Гипотиреозидизм. Сахарный диабет II типа
Другое	Злокачественные опухоли головы и шеи. Гастроэзофагеальная рефлюксная болезнь. Никтурия. Открытоугольная глаукома

- Длительно протекающий СОАС связан с гипоксемией, гиперкарбией, полицитемией и легочным сердцем, которые ведут к системным нарушениям.
- Сатурация оксигемоглобина менее 94% при дыхании атмосферным воздухом должна насторожить в отношении вероятности длительного течения СОАС и системных изменений.

Диагностирование и классификация синдрома обструктивного апноэ во сне

- СОАС диагностируют, если сумма числа эпизодов апноэ и гипопноэ во сне в течение 1 ч больше 5.
- «Золотой стандарт» для классификации СОАС основан на исследовании сна; тем не менее многие суррогатные чувствительные опросные листы (STOP-Bang, Berlin) могут быть использованы при оценке этих пациентов [3].
- Следует отличать СОАС от гиповентиляционного синдрома (СОГ), при котором пациент может иметь повышенный уровень CO_2 и метаболический ацидоз.
- Пациентам с ИМТ $>50 \text{ кг/м}^2$ или насыщением оксигемоглобина менее 90% при дыхании атмосферным воздухом необходимо провести анализ газов артериальной крови, чтобы исключить СОАС [4].

Классификация СОАС представлена в табл. 10.3.

Таблица 10.3. Предоперационная классификация синдрома обструктивного апноэ во сне

Классификация по степени тяжести обструкции во сне (апноэ-гипноэ индекс — АГИ)		STOP-Bang (анкета)*	
АГИ**	степень СОАС		
0–5	Нет	S	Snoring — храп: слышится сквозь закрытую дверь
6–20	Незначительный	T	Tiredness/fatigue — усталость/утомляемость в дневное время
21–40	Умеренный	O	Observed to have obstruction in sleep — обструкция, обнаруженная во сне
>40	Тяжелый	P	Blood pressure — АД; лечение АГ
		B	BMI — ИМТ: >35
		A	Age — возраст: >50 лет
		N	Neck circumference — окружность шеи: >40 см
		G	Gender — пол: мужской

Примечание. СОАС — синдром обструктивного апноэ во сне; ИМТ — индекс массы тела.

* Высокий риск СОАС, если более трех положительных ответов по STOP-Bang.

** Чувствительность 93% при АГИ >15 , чувствительность близка к 100% при АГИ >30 .

Периоперационное постоянное положительное давление в дыхательных путях и синдром обструктивного апноэ во сне: практические рекомендации

- Использование скринингового опросника может помочь в оценке тяжести степени СОАС. АГИ, особенно на стадии незначительного и умеренного СОАС, не имеет достаточной корреляционной связи с периоперационными осложнениями.

- Пациенты с подозрением на тяжелую стадию СОАС могут быть направлены на исследование сна перед операцией, и им следует проводить ППДДП, длительность которого определена динамикой АГИ [5].
- Если пациенты нуждаются в ППДДП в предоперационном периоде, то, вероятно, такая терапия потребуется и в ближайшем послеоперационном периоде.
- ППДДП наряду с лечением раскрытия легких может иметь особое значение для профилактики послеоперационных легочных осложнений у больных с симптомами коллапса базальных отделов легких (то есть часто необъяснимая одышка, десатурация и гиперкарбия) в раннем послеоперационном периоде.
- Ороназальный метод ППДДП более эффективный. Тем не менее назальный метод ППДДП переносится лучше и может быть использован.
- Существуют доказательства в пользу профилактического предоперационного ППДДП для снижения нарушений сердечного ритма, стабилизации вариабельного АД и снижения потребления кислорода миокардом (Vo_2) [6].
- Кишечный анастомоз не является противопоказанием к использованию ППДДП с низким уровнем поддержки (5–10 см вод.ст.).

Трудные дыхательные пути и ожирение

- Для анестезиолога не все пациенты с ожирением и абдоминальным отложением жира будут нести проблемы в отношении обеспечения проходности «трудных» дыхательных путей.
- Только около 14% — примерно в 3 раза выше, чем у худых больных — будут иметь «трудные» дыхательные пути [7].
- Увеличение ИМТ связано с трудной масочной вентиляцией, но плохо коррелирует с трудной интубацией трахеи.
- Прогностические показатели возможных «трудных» дыхательных путей включают: ограничение разгибания шеи («жировой горб» на шее), высокий балл по Маллампати (>3), увеличение окружности шеи, связанный СОАС, увеличение возраста и мужской пол. Недавние сообщения указывают на то, что отношение окружности шеи к тироментальному расстоянию >5 служит одним из наиболее чувствительных предикторов [7].
- Фиброоптическая бронхоскопия и видеоларингоскопия зарекомендовали себя надежными, спасающими жизни мероприятиями при подозрении на «трудные» дыхательные пути.
- Пациенты с ожирением хуже переносят апноэ, и у них быстрее начинается десатурация (из-за низкой ФОЕ легких, базальных ателектазов при индукции/миоплегии и исходно высокого Vo_2). Использование небольшого поднятия головного конца стола (на 15°), положительного давления в конце выдоха (ПДКВ) (5–10 см вод.ст.) во время масочной вентиляции и адекватной преоксигенации может увеличить эту продолжительность апноэ.

- Использование ротовых/носовых воздуховодов во время масочной вентиляции и положения пациента с приподнятым головным концом во время преоксигенации и интубации значительно облегчает манипуляции на дыхательных путях.

Фармакология препаратов для анестезии при ожирении

Общие принципы дозирования препаратов при ожирении

- Объем распределения как жирорастворимых, так и водорастворимых препаратов увеличивается (в большей степени у жирорастворимых), поэтому нагрузочная доза после поправки на массу становится выше.
- При ожирении мышечная масса тела и количество жировой ткани растут непропорционально, что влияет на фармакокинетику лекарственных средств.
- Оральная биодоступность, метаболический клиренс препаратов и связывание с белками остаются неизменными.
- Большинство жирорастворимых препаратов необходимо дозировать на основе либо общей, либо мышечной массы тела. Нежирорастворимые лекарственные средства следует дозировать с учетом идеального веса тела (ИВТ).
- Поддерживающую дозу жирорастворимых препаратов нужно корректировать по количеству или интервалу введения из-за вероятности накопления в увеличенном объеме жировой массы.
- Ингаляционные анестетики с более низкой растворимостью предпочтительны из-за раннего, спокойного пробуждения и меньшего накопления препаратов в жировой ткани, перечисленные свойства снижают выраженность остаточного действия.
- В порядке предпочтения расположены следующие анестетики: десфлуран > севофлуран > изофлуран.
- Однако сравнения десфлурана и севофлурана показали одинаковые периоды пробуждения и качество восстановления, поэтому при выборе следует опираться на доступность и экономическую целесообразность [8, 9].
- Данных об использовании ксенона недостаточно, хотя оказалось, что он имеет значительно более быстрое время восстановления. Тем не менее частота брадикардии, АГ и послеоперационной тошноты и рвоты (ПОТР), по сообщениям, была выше [10].
- Имеются немногочисленные сравнения между десфлураном и тотальной внутривенной анестезией (ТВА) на основе введения пропофола у пациентов с патологическим ожирением. Результаты показали более короткое время пробуждения и меньшую частоту эпизодов десатурации оксигемоглобина в группе десфлурана; однако клиническая польза этого сомнительна.
- ТВА дексмедетомидином при СОАС считают перспективной методикой, есть явный эффект снижения необходимости в опиатах в интра- и послеоперационном периоде [11].

- Опиаты следует тщательно титровать у пациентов с СОАС из-за вероятности выраженной депрессии дыхания. Опиаты с более коротким периодом действия более предпочтительны; можно дополнять мультимодальной анальгезией.
- Изменение дозировки, необходимое для часто применяемых анестетических средств, которые используют в ходе операции, приведено в табл. 10.4 [12]. Дозы для различных препаратов основаны на ИВТ, тощей, или общей, массе тела (ТМТ).

Таблица 10.4. Изменение доз часто применяемых анестетиков

Анестетик	Основа для расчета	Комментарии
Тиопентал натрия	Вводная анестезия: ТМТ	Действие индукционной дозы компенсируется за счет перераспределения
Пропофол	Вводная анестезия: ТМТ. Поддержание: ОМТ	Для поддержания пропофол используют в виде вливания
Мидазолам	Нагрузочная: ОМТ. Поддержание: ИВТ	Значительное увеличение объема распределения, увеличение периода полураспада
Фентанил. Суфентанил [®]	ТМТ	Высокая растворимость липидов, увеличение объема распределения и периода полураспада
Ремифентанил	ТМТ	Препарат выбора во время операции, незначительная аккумуляция в жирах
Морфин	ИВТ	Допустим режим дозирования с управлением по желанию пациента
Сукцинилхолин [®]	ОМТ	Ускоренный метаболизм из-за повышенной концентрации псевдохолинэстеразы
Векурония бромид. Рокурония бромид. Атракурация безилат/ цисатракурация безилат	ИВТ	Фармакокинетика не отличается, если дозировать по ИВТ
$\text{ИВТ} = A + 0,89 \times (\text{рост в см} - 152,4).$ Для мужчин: $A = 49,9$. Для женщин: $A = 45,4$		
$\text{ТМТ} = a \times \text{ОМТ} - b \times [\text{ОМТ} / \text{рост (см)}]^2.$ Для мужчин: $a = 1,10$, $b = 120$. Для женщин: $a = 1,07$, $b = 148$. Грубый расчет: $\text{ТМТ} = \text{ИВТ} + 20 - 30\%$		

Примечание. ОМТ — общая масса тела. ТМТ — тощая масса тела.

Выбор метода анестезии (общая или регионарная)

- Не существует РКИ, которые доказали бы преимущество одного метода над другим. Все же регионарные методы должны дополнять ОА в тех случаях, когда это возможно.

- РА предлагает возможные преимущества у пациентов с ожирением, в том числе сокращение количества используемого фентанила, снижение числа легочных осложнений, улучшение качества послеоперационного обезболевания, снижение частоты синдрома ПОТР, ускоренное восстановление и уменьшение риска тромбоза [13].
- Существуют технические проблемы из-за трудности в определении поверхностных ориентиров при выполнении регионарных блокад. В таких случаях предлагают применять ультразвуковое наведение. У пациентов с морбидным ожирением чаще обнаруживают неудачи в обеспечении РА.
- Для интра- и послеоперационной аналгезии торакоабдоминальных операций особое значение имеют эпидуральные методы.
- Более низкие дозы местных анестетиков (МА) при низкой ЭА/интратекальной анестезии требуются из-за уменьшенного объема эпидурального пространства и спинномозговой жидкости.

Предоперационное обследование

- Тучные пациенты зачастую обладают пониженной физической активностью, поэтому оценка кардиореспираторного резерва имеет практические ограничения. Необходимо поддерживать высокий индекс настороженности в отношении возможного наличия сердечно-сосудистых заболеваний, поскольку у пациентов с ожирением могут проявляться нетипичные симптомы.
- Исследование функции легких часто указывает на рестриктивное поражение, однако оно плохо коррелирует с клиническими исходами у тучных пациентов [14]. Одна из причин этого — ограниченные физические возможности пациента в проведении этого тестирования.
- Следует рассмотреть антиаспирационную профилактику в связи с увеличением возможности аспирации и регургитации.

Преоксигенация и индукция

Цель — увеличить объем кислорода в легких для предотвращения коллапса легких.

- Для получения адекватной преоксигенации при 100% кислороде используют плотно прилегающую маску в течение 3–5 мин при самостоятельном дыхании. Дополнительно можно использовать уровень ППДП 5–10 см вод.ст.
- Нужно снижать увеличенное внутрибрюшное давление с помощью обратного положения Тренделенбурга или положения «сидя на пляжном стуле».
- Используют улучшенное положение пациента для интубации — это выравнивает перорально-глоточно-гортанную ось и облегчает визуализацию голосовой щели.
- Оборудование для прохождения «трудных» дыхательных путей должно находиться под рукой. Обязательно знание алгоритма обеспечения проходности «трудных» дыхательных путей (рекомендации ASA).

- Из-за необходимости подачи более высокого инспираторного давления и возможности аспирации у очень тучных пациентов ларингеальную маску следует использовать только в качестве средства спасения при неудавшейся интубации, но маска не может быть использована в качестве основного устройства обеспечения дыхания у больных с морбидным ожирением.
- В качестве миорелаксанта следует использовать сукцинилхолин[®] (при отсутствии противопоказаний), поскольку более раннее восстановление спонтанного дыхания при его применении может предотвратить катастрофу в случае неудачной интубации.

Мониторинг

Все обычные компоненты мониторинга имеют свои ограничения у тучных пациентов.

- ЭКГ — снижение вольтажа в связи с изолирующим свойством накопленного в грудной стенке жира.
- Неинвазивное измерение АД: неподходящий размер манжеты, трудно найти место для ее наложения. Кроме того, неинвазивное измерение АД может показать завышенные показания у пациентов с ожирением.
- Катетер в центральной вене может переоценивать давление вследствие повышенного внутригрудного давления (влияние высокого внутрибрюшного давления), а также из-за связанной с ожирением диастолической дисфункции ЛЖ (гипертрофия ЛЖ).
- Последние данные свидетельствуют, что динамическая вариабельность ответа на инфузионную нагрузку (вариабельность УО, пульсового давления) может быть использована для оценки потребности тучного пациента в жидкости [15].
- Адекватное восстановление нервно-мышечной проводимости после введения миорелаксантов нужно мониторировать методом «train-of-four» для предотвращения послеоперационных проблем из-за недостаточного восстановления нервно-мышечного блока.

Позиционирование пациента

- Специальные операционные столы с дополнительной шириной и грузоподъемностью до 455 кг (1000 фунтов) могут понадобиться для пациентов с крайними степенями ожирения.
- Используют соответствующий подкладочный материал и устройства типа «bean-bag» в областях высокого давления в тех случаях, когда это возможно.
- Рабдомиолиз, пролежни и повреждение нервных стволов относят к осложнениям, связанным с положением пациента на столе. Их очень часто встречают у тучных пациентов.
- Тучные пациенты с СОАС и высоким уровнем гематокрита подвергаются повышенному риску для интраоперационного ТГВ. Следует рассмотреть

периоперационную профилактику тромбозов (компрессионное белье и/или фармакологические средства) в связи с увеличением риска ТГВ и ТЭЛА, особенно у больных с сочетанным метаболическим синдромом.

Стратегия искусственной вентиляции легких

- Увеличение ателектазирования базальных отделов предрасполагает к интраоперационному нарушению оксигенации. Этот феномен чаще встречается во время операций лапароскопических и требующих положения Тренделенбурга.
- Факты свидетельствуют о том, что протективная (защитная) стратегия легких, которая предполагает использование дыхательного объема из расчета 6–8 мл/кг (ИВТ) с применением ПДКВ и управлением по давлению, улучшает оксигенацию по сравнению с объемной вентиляцией [16].
- Использование маневров рекрутмента (открытия) альвеол (ППДДП 30 см вод.ст. в течение 30 с) значительно улучшает оксигенацию у пациентов с ожирением за счет уменьшения ателектазирования базальных отделов [17].

Послеоперационное обезболивание

- Мультиmodalное обезболивание имеет особенное значение в повышении удовлетворенности пациентов, облегчении физиотерапевтических процедур и мобилизации; также следует избегать побочных эффектов, связанных с опиоидами.
- Всегда, когда это возможно, следует использовать методы РА.
- Следует использовать нестероидные противовоспалительные препараты (НПВП) высокой эффективности, такие как кеторолак с парацетамолом (Ацетаминофеном[▲]), которые могут обеспечить удовлетворительное обезболивание.
- Адьюванты, такие как кетамин, клонидин (Клофелин[▲]) или дексмедетомидин, сокращают потребности в опиоидах. Эти препараты могут иметь довольно ощутимые преимущества.
- Такие методы, как ЭА и внутривенная аналгезия, контролируемая пациентом, как известно, достоверно снижают потребность в опиоидах и уменьшают частоту послеоперационных легочных осложнений [18].

Прогнозирование послеоперационных осложнений

Как было показано, большинство послеоперационных осложнений имеют прямую корреляцию с ожирением II или более высокой степени и опосредованно связаны с метаболическим синдромом. Правда, следует отметить, что один метаанализ выявил «парадокс ожирения», когда частота осложнений была ниже, чем обычно у больных, отнесенных к группе избыточной массы тела [19].

- Висцеральное ожирение (центральное распределение жира) считают лучшим прогностическим показателем осложнений, чем ИМТ [20]. Таким образом, оценка окружности талии, как было показано, была более надежным инструментом для оценки риска (например, окружность талии более 102 см — высокий риск).
- Частота раневых инфекций, сердечно-сосудистых осложнений и смертность значительно возрастают при сочетанном метаболическом синдроме, даже больных с легким или умеренным превышением ИМТ относительно нормы.
- Предоперационное плохое состояние легких, тяжелый рестриктивный характер нарушений по данным спирографии, а также ограниченную переносимость нагрузки относят к прогностическим факторам послеоперационных легочных осложнений.
- Послеоперационная дыхательная функция может быть улучшена путем позиционирования пациента в постели под углом 45°, ранней мобилизации и активного использования физиотерапевтических методов.
- Неинвазивная вентиляция может быть полезна в послеоперационном периоде. Об этом свидетельствует ряд исследований, в которых было показано, что этот метод уменьшал частоту ДН, продолжительность пребывания в ОРИТ и стационаре и общую госпитальную летальность [21, 22].
- У больных с ожирением чаще отмечают раневые инфекции, расхождение раны, большее время оперативного вмешательства и увеличение кровопотери [23].

Дефицит массы тела/пациенты с истощением

ИМТ менее 18,5 кг/м² относит пациента к группе с дефицитом массы тела. Основные причины дефицита следующие.

- Недоедание, истощение скелетных мышц (**саркопения**), кахексия, связанная с конечной стадией нарушения функции органа, и злокачественный процесс входят в дифференциальную диагностику дефицита массы тела и истощения пациента. Кахексия, связанная со злокачественным процессом, выходит за рамки данной главы.
- Сочетание острого заболевания, катаболического стресса операции и периоперационной иммобилизации у пациентов с истощением представляет высокий риск для пациента.

Мальнутриция

Мальнутриция (недостаточность питания, недоедание) — общий термин, который указывает на недостаток некоторых или всех питательных элементов, необходимых для здоровья человека.

- **Белково-энергетическая недостаточность**, также известная как дефицит макронутриентов, означает дисбаланс между потреблением белка и энергии и потребностью организма в них для обеспечения оптимального роста и функции.

- Дефицит определенных микронутриентов (витаминов и минералов) представляет собой отдельную форму недостаточности питания.

Существует целый ряд синдромов мальнутриции, и они способствуют повышению периоперационного риска.

Этиология и классификация

Первичная мальнутриция связана с недостаточным потреблением питательных веществ.

- Дети развивающихся стран в связи с недостаточным содержанием белков и энергетических веществ в рационе представляют собой одну из наиболее значительных нерешенных проблем здравоохранения в мире.
- В развитых странах бедность, а также отсутствие доступа к нормальным продуктам питания в некоторых слоях общества могут приводить к дефициту как макро-, так и микронутриентов.

Вторичная недостаточность питания служит результатом множества сопутствующих заболеваний.

- Психическое заболевание, такое как нервная анорексия или булимия, может привести к недоеданию.
- Различные заболевания ЖКТ, синдромы мальабсорбции и дисфагии могут также привести к мальнутриции.
- Эндокринные расстройства, так же как и гипертиреоз, побочные эффекты лечения, злоупотребление наркотиками и алкоголем, могут способствовать недостаточности питания.

Оценка мальнутриции

Всех пациентов следует оценить с точки зрения наличия риска развития недостаточности питания в послеоперационном периоде. При сборе анамнеза следует сделать акцент на хронологии потери массы тела, периодах плохого приема пищи, а также периодах актуальной болезни или иммобилизации.

Были разработаны различные критерии для клинической оценки состояния питания пациента.

- Универсальный скрининговый инструмент для выявления мальнутриции (MUST) считают надежным средством для определения наличия недостаточности питания [24].
- Другие доступные инструменты скрининга включают субъективную глобальную оценку состояния питания (SGA) и краткий опросник для оценки питания.

Лабораторные исследования часто используют при оценке недоедания, но они имеют ограниченную полезность.

- Сывороточные белки, включая альбумин и преальбумин, могут быть использованы в качестве маркера белкового статуса.
- Несмотря на то, что из-за короткого периода полураспада преальбумин может быть более чувствительным показателем острых изменений в состоянии питания, на измерение его концентрации влияют статус гидратации, печеночная и почечная дисфункция, а также воспаление и лекарственные взаимодействия [25].

Каковы клинические последствия для пациента, страдающего от истощения?

Истощение пациента несет значительный периоперационный риск. Недостаток жировой ткани и запасов энергии в истощенном организме в сочетании с катаболическим состоянием во время операции приводит к снижению функционального резерва, который так необходим для послеоперационного восстановления.

- Большой обзор более 25 000 пациентов в возрасте старше 65 лет, перенесших операции на сосудах, показал самую высокую 30-дневную смертность у пациентов с пониженной массой тела (ИМТ <18,5). Смертность была даже выше, чем у тучных пациентов (ИМТ >40) [26].
- Низкий ИМТ в периоперационном периоде был также связан с развитием пролежней [27] и замедленным заживлением ран [28].
- Исходы лечения неоптимистичны у пациентов с низким ИМТ как после кардиохирургической операции [29], так и после операции на ободочной кишке [30].
- По сообщениям в группе пациентов, находящихся в ОРИТ, низкий ИМТ был опосредованно связан с повышенной смертностью [31, 32].

Системные нарушения, связанные с дефицитом массы тела

Дыхательная система

- Голодание пагубно влияет на эластичность легких, что приводит к снижению их податливости.
- Частота дыхания может быть низкой.
- При экстремальных расстройствах пищевого поведения самостоятельно вызванная рвота может привести к аспирационной пневмонии и спонтанному пневмотораксу.
- Истощенные пациенты обладают неэффективным кашлевым толчком и, следовательно, более склонны к респираторным инфекциям.

Сердечно-сосудистая система

- Истощенные пациенты имеют низкий уровень метаболизма с последующей гипотонией и брадикардией.
- Часто встречаются аритмии. Изменения на ЭКГ включают атриовентрикулярную блокаду, длительный интервал *QT*, депрессию *ST* и инверсию зубца *T*.

Другие проблемы

- ЖКТ: стриктуры пищевода, расширение желудка, гиперамилаземия и жировая дистрофия печени.
- Почечная: снижение клубочковой фильтрации, протеинурия, повышение уровней азота, мочевины крови.
- Обмен веществ: электролитный дисбаланс, включая гипомагниемия и гипокальциемия, из-за дефицита витамина D.

- Гематологические нарушения: анемия, лейко-, тромбоцитопения.
- Снижение иммунной функции.
- Неврологические: изменения в вегетативной нервной системе, снижение болевой чувствительности, невропатии и общая слабость.
- У пациентов ОРИТ: удлинение периода отлучения от ИВЛ.

Фармакокинетика

- Уменьшение альбумина и холинэстеразы плазмы приводит к нарушению фармакокинетики препаратов.
- Перераспределение жирорастворимых препаратов и их экскреция изменяются вместе с водно-электролитными нарушениями, что влияет на состояние нервно-мышечной проводимости и чувствительность к наркотическим средствам.
- Гипоальбуминемия приводит к увеличению небелково-связанной активной формы лекарственных средств в плазме и, следовательно, повышению активности многих препаратов.
- Низкая скорость метаболизма может замедлять биотрансформацию и элиминацию препаратов. Следовательно, дозу большинства анестетических средств следует уменьшать. Кроме того, все используемые анестетики должны быть введены методом титрования.

Лечение и профилактика недостаточности питания в послеоперационном периоде

Проведено много исследований использования энтерального и парентерального питания в послеоперационном периоде. Энтеральное питание обычно рекомендуют добавлять к парентеральному всем пациентам, которые удовлетворительно переносят питание через действующий желудочно-кишечный зонд. Анализировать риски и преимущества в отношении нутритивной поддержки следует у каждого отдельного пациента.

Предоперационную нутритивную поддержку, как правило, назначают пациентам, которые имеют от умеренной до выраженной степени истощения. Показания и сроки периоперационной питательной поддержки считают спорными.

- Истощенным пациентам, которым показана операция на органах ЖКТ (при условии, если отсрочка операции возможна), рекомендован 7–10-дневный курс предоперационного питания [33].
- Ранняя послеоперационная нутритивная поддержка в виде полного парентерального питания показана истощенным пациентам, которые не могут адекватно питаться через рот [34].
- О преимуществах послеоперационной нутритивной поддержки свидетельствует улучшенное заживление ран [35], улучшение качества жизни [36], а также поддержание целостности ЖКТ [37].
- Тем не менее метаанализ РКИ, сравнивающих энтеральное, парентеральное и отсутствие искусственного питания в послеоперационном периоде, не выявил различий по смертности между группами [38].

Саркопения

Саркопению относят к потере массы скелетных мышц, что часто связано с возрастом.

- Саркопенией считают состояние, при котором уменьшение мышечной массы составляет как минимум два стандартных отклонения от средней массы тела здоровых молодых людей [39].
- В последнее время саркопению рассматривают как гериатрический синдром, вызывающий функциональные нарушения, которые приводят к инвалидности.
- В Европейском консенсусе по саркопении для постановки такого диагноза подчеркивают важность сочетания низкой мышечной массы и слабой функции мышц [40].
- Саркопения не ограничивается пациентами с низким ИМТ. Потеря ТМТ даже может скрываться за маской значительного накопления жировой ткани.

Распространенность и средства диагностики

Распространенность саркопении увеличивается с возрастом. Особое значение в определении степени саркопении имеют применяемые способы визуализации мышечной массы.

- В одном из наиболее часто цитируемых исследований мышечную массу четырех конечностей определяли при помощи двухэнергетической рентгеновской абсорбциометрии. Распространенность увеличилась с 13 до 24% у лиц в возрасте до 70 лет и составила более 50% у лиц старше 80 лет [39].
- Другие методы визуализации тела включают МРТ и КТ.
- Метод биоимпедансометрии используют для оценки объема жировой и мышечной массы тела [41].
- Используют также антропометрические ориентиры (такие как толщина кожно-жировой складки над трицепсом), но отсутствие подтверждения валидности ставит метод под сомнение [40].
- Распространенное измерение силы основано на оценке силы рукопожатия.
- Другие способы включают различные тестовые системы: *Short Physical Performance Battery*, *Timed Get Up and Go Test* и *Usual Gait Speed*.

Патофизиология саркопении

Существует несколько механизмов, участвующих в процессе саркопении.

- Естественный процесс старения включает уменьшение синтеза миофибрилярного белка, а также потерю двигательных функций из-за денервации, что приводит к атрофии мышц. Преобразование мышечных волокон I типа во II способствует потере мышечной массы у пожилых людей [42].
- Пассивный образ жизни и постельный режим ускоряют этот процесс старения.

- Увеличение катаболизма катехоламинов и глюкокортикоидов, снижение анаболических факторов, таких как тестостерон и гормон роста, и повышение резистентности к инсулину относят к факторам, способствующим потере мышечной массы.

Клинические проявления саркопении

Низкая мышечная масса, а не низкий ИМТ, может быть лучшим показателем низкого функционального резерва. Потеря мышечной массы, связанная с саркопенией, у некоторых пожилых, ослабленных пациентов приводит к максимальному потреблению кислорода ($\text{Vo}_{2\text{max}}$) даже при простых ежедневных бытовых нагрузках. Периоперационный период усугубляет эту ситуацию, поскольку стрессовый ответ на операцию ведет к катаболическому состоянию, которое ускоряет потерю мышечной массы. Периоперационная неподвижность, особенно длительная, быстро приводит к мышечной атрофии, и пациенты могут быстро потерять способность выполнять элементарные задания. При такой ситуации даже попытки поддержать вентиляцию легких за счет самостоятельного дыхания и активизировать движения приводят к превышению максимального аэробного порога, что приводит к быстрому и иногда необратимому ухудшению состояния пациента.

В ряде исследований показана взаимосвязь саркопении с плохими результатами.

- В обзоре пациентов с ХОБЛ низкая мышечная масса (но не низкий ИМТ) была связана с плохим исходом [43].
- Саркопения также ассоциируется с повышенной смертностью от цирроза печени и может быть лучшим прогностическим признаком по сравнению с обычными показателями функции печени [44].

У хирургических больных отмечено следующее.

- В одном недавнем исследовании была выявлена взаимосвязь саркопении с послеоперационной инфекцией и замедленным пробуждением после операции по поводу колоректального рака [45].
- Саркопения также ассоциируется с повышенной смертностью после операции по поводу рака молочной [46] и поджелудочной железы [47].
- Кроме того, пациенты с саркопенией, подвергающиеся резекции печени по поводу метастазов, имели более длительный период госпитализации и повышенную частоту послеоперационных осложнений, связанных с хирургическим вмешательством [48].
- В недавнем исследовании пожилых пациентов с травмой саркопения была более надежным прогностическим фактором летального исхода, продолжительности пребывания в ОРИТ и длительности респираторной поддержки, чем традиционные способы измерения нутритивного статуса [49].

Лечение и профилактика саркопении

Многофакторное происхождение, а также отсутствие стандартизированных методов оценки исходов предоставляет трудности в изучении эффективности способов лечения этого синдрома. Физические упражнения и активность

представляют собой наиболее важное мероприятие как в лечении, так и в профилактике саркопении. Однако не всегда есть возможность реализовать такую тренировку у пациентов с явным дефицитом мышечной массы.

- Кокрейновский обзор включил 121 исследование с участием пожилых пациентов, которым проводили тренировку с сопротивлением. Обзор продемонстрировал, как такая тренировка улучшает послеоперационные результаты, в том числе снижение боли от остеоартрита [50].
- В связи с этим представляется целесообразным поощрять даже минимально возможную активность в периоперационном периоде, чтобы замедлить или предотвратить дальнейшую потерю мышечной массы у хирургических больных.

Анаболические препараты показывают обнадеживающие результаты в лечении саркопении.

- Поддерживающую терапию тестостероном можно использовать для увеличения мышечной массы, и было показано — он увеличивает силу сокращения мышц у пожилых людей [51]. Однако препарат специально не изучали на категории пациентов с саркопенией.
- Можно назначить поддерживающую терапию гормоном роста и дегидроэпиандростероном, учитывая их анаболическое действие, но этот вариант также не изучали в контексте саркопении [52].

Нутритивный статус в контексте саркопении служит предметом многочисленных дискуссий. Обсервационные исследования связывают недостаточное потребление белков, витамина D, а также антиоксидантов с развитием саркопении [53]. Исследования по нутритивной поддержке с участием пациентов с саркопенией дают пока противоречивые результаты.

Список литературы

1. Romero-Corral A., Somers V.K., Sierra-Johnson J. et al. Accuracy of body mass index to diagnose obesity in the US adult population // *Int. J. Obes. (Lond.)*. 2008. N. 32. P. 959–966.
2. Echahidi N., Pibarot P., Despres J-P. et al. Metabolic syndrome increases operative mortality in patients undergoing coronary artery bypass grafting surgery // *J. Am. Coll. Cardiol.* 2007. N. 50. P. 843–851.
3. Seet E., Chung F. Obstructive sleep apnea: preoperative assessment // *Anesthesiol. Clin.* 2010. N. 28. P. 199–215.
4. Banerjee D., Yee B.J., Piper A.J. et al. Obesity hypoventilation syndrome: hypoxemia during continuous positive airway pressure // *Chest*. 2007. N. 131. P. 1678–1684.
5. Epstein L.J., Kristo D., Strollo P.J. et al. Clinical guideline for the evaluation, management and long-term care of obstructive sleep apnea in adults // *J. Clin. Sleep. Med.* 2009. N. 5. P. 263–276.
6. Gula L.J., Krahn A.D., Skanes A.C. et al. Clinical relevance of arrhythmias during sleep: guidance for clinicians // *Heart*. 2004. N. 90. P. 347–352.
7. Kim W.H., Ahn H.J., Lee C.J. et al. Neck circumference to thyromental distance ratio: a new predictor of difficult intubation in obese patients // *Br. J. Anaesth.* 2011. N. 106. P. 743–748.
8. Vallejo M.C., Sah N., Phelps A.L. et al. Desflurane versus sevoflurane for laparoscopic gastropasty in morbidly obese patients // *J. Clin. Anesth.* 2007. N. 19. P. 3–8.

9. De Baerdemaeker L.E.C., Jacobs S., Den Blauwen N.M.M. et al. Postoperative results after desflurane or sevoflurane combined with remifentanyl in morbidly obese patients // *Obes. Surg.* 2006. N. 16. P. 728–733.
10. Abramo A., Di Salvo C., Foltran F. et al. Xenon anesthesia improves respiratory gas exchanges in morbidly obese patients // *J. Obes.* 2010. N. 2010. P. 421–593.
11. Hofer R.E., Sprung J., Sarr M.G. et al. Anesthesia for a patient with morbid obesity using dexmedetomidine without narcotics // *Can. J. Anaesth.* 2005. N. 52. P. 176–180.
12. Ingrande J., Lemmens H.J.M. Dose adjustment of anaesthetics in the morbidly obese // *Br. J. Anaesth.* 2010. N. 105. P. i16–23.
13. Brodsky J.B., Mariano E.R. Regional anaesthesia in the obese patient: lost landmarks and evolving ultrasound guidance // *Best Pract. Res. Clin. Anaesth.* 2011. N. 25. P. 61–72.
14. Ramaswamy A., Gonzalez R., Smith C.D. Extensive preoperative testing is not necessary in morbidly obese patients undergoing gastric bypass // *J. Gastrointest. Surg.* 2004. N. 8. P. 159–164.
15. Jain A.K., Dutta A. Stroke volume variation as a guide to fluid administration in morbidly obese patients undergoing laparoscopic bariatric surgery // *Obes. Surg.* 2010. N. 20. P. 709–715.
16. Cadi P., Guenoun T., Journois D. et al. Pressure-controlled ventilation improves oxygenation during laparoscopic obesity surgery compared with volume-controlled ventilation // *Br. J. Anaesth.* 2008. N. 100. P. 709–716.
17. Reinius H., Jonsson L., Gustafsson S. et al. Prevention of atelectasis in morbidly obese patients during general anesthesia and paralysis: a computerized tomography study // *Anesthesiology.* 2009. N. 111. P. 979–987.
18. Charghi R., Backman S., Christou N. et al. Patient controlled i.v. analgesia is an acceptable pain management strategy in morbidly obese patients undergoing gastric bypass surgery. A retrospective comparison with epidural analgesia // *Can. J. Anaesth.* 2003. N. 50. P. 672–678.
19. Mullen J.T., Moorman D.W., Davenport D.L. The obesity paradox: body mass index and outcomes in patients undergoing nonbariatric general surgery // *Ann. Surg.* 2009. N. 250. P. 166–172.
20. Hu F.B. Obesity and mortality: watch your waist, not just your weight // *Arch. Intern. Med.* 2007. N. 167. P. 875–876.
21. Zoremba M., Kalmus G., Begemann D. et al. Short term non-invasive ventilation post-surgery improves arterial blood-gases in obese subjects compared to supplemental oxygen delivery — a randomized controlled trial // *BMC Anesthesiol.* 2011. N. 11. P. 10.
22. El-Solh A.A., Aquilina A., Pineda L. et al. Noninvasive ventilation for prevention of post-extubation respiratory failure in obese patients // *Eur. Respir. J.* 2006. N. 28. P. 588–595.
23. Doyle S.L., Lysaght J., Reynolds J.V. Obesity and post-operative complications in patients undergoing non-bariatric surgery // *Obes. Rev.* 2010. N. 11. P. 875–886.
24. Malnutrition Advisory Group of the British Association for Parenteral & Enteral Nutrition (BAPEN). The MUST report. Nutritional screening for adults: a multidisciplinary responsibility. BAPEN 2003. http://www.bapen.org.uk/pdfs/must/must_exec_sum.pdf.
25. Robinson M.K., Trujillo E.B., Mogensen K.M. et al. Improving nutritional screening of hospitalized patients: the role of prealbumin // *J. Parenter. Enteral. Nutr.* 2003. N. 27. P. 389–395.
26. Nafiu O.O., Kheterpal S., Moulding R. et al. The association of body mass index to postoperative outcomes in elderly vascular surgery patients: a reverse J-curve phenomenon // *Anesth. Analg.* 2011. N. 112. P. 23–29.
27. Lindgren M., Unosson M., Krantz A.M. et al. Pressure ulcer risk factors in patients undergoing surgery // *J. Adv. Nursing.* 2005. N. 50. P. 605–612.
28. Sullivan D.H., Bopp M.M., Roberson P.K. Protein-energy undernutrition and life-threatening complications among the hospitalized elderly // *J. Gen. Intern. Med.* 2002. N. 17. P. 923–932.
29. Perrotta S., Nilsson F., Brandrup-Wognsen G. et al. Body mass index and outcome after coronary artery bypass surgery // *J. Cardiovasc. Surg.* 2007. N. 48. P. 239–245.

30. Brown S.C., Abraham J.S., Walsh S. et al. Risk factors and operative mortality in surgery for colorectal cancer // *Ann. R. Coll. Surg. Engl.* 1991. N. 73. P. 269–272.
31. Tremblay A., Bandi V. Impact of body mass index on outcomes following critical care // *Chest.* 2003. N. 123. P. 1202–1207.
32. Garrouste-Orgeas M., Troche G., Azoulay E. et al. Body mass index. An additional prognostic factor in ICU patients // *Intensive Care Med.* 2004. N. 30. P. 437–443.
33. Ward N. Nutrition support to patients undergoing gastrointestinal surgery // *Nutr. J.* 2003. N. 2. P. 18.
34. Klein S., Kinney J., Jeejeebhoy K. et al. Nutrition support in clinical practice: review of published data and recommendations for future research directions. Summary of a conference sponsored by the National Institutes of Health, American Society for Parenteral and Enteral Nutrition, and American Society for Clinical Nutrition // *Am. J. Clin. Nutr.* 1997. N. 66. P. 683–706.
35. Schroeder D., Gillanders L., Mahr K. et al. Effects of immediate postoperative enteral nutrition on body composition, muscle function, and wound healing // *J. Parenter. Enteral. Nutr.* 1991. N. 15. P. 376–383.
36. Beattie A., Baxter J. et al. A randomised controlled trial evaluating the use of enteral nutritional supplements postoperatively in malnourished surgical patients // *Gut.* 2000. N. 46. P. 813–818.
37. Fujita T., Daiko H., Nishimura M. Early enteral nutrition reduces the rate of life-threatening complications after thoracic esophagectomy in patients with esophageal cancer // *Eur. Surg. Res.* 2012. N. 48. P. 79–84.
38. Koretz R.L., Avenell A., Lipman T.O. et al. Does enteral nutrition affect clinical outcome? A systematic review of the randomized trials // *Am. J. Gastroenterol.* 2007. N. 102. P. 412–429.
39. Baumgartner R.N., Koehler K.M., Gallagher D. et al. Epidemiology of sarcopenia among the elderly in New Mexico // *Am. J. Epidemiol.* 1998. N. 147. P. 755–763.
40. Cruz-Jentoft A.J., Baeyens J.P., Bauer J.M. et al. Sarcopenia: European consensus on definition and diagnosis: Report of the European Working Group on Sarcopenia in Older People // *Age Ageing.* 2010. N. 39. P. 412–423.
41. Janssen I., Heymsfield S.B., Baumgartner R.N. et al. Estimation of skeletal muscle mass by bioelectrical impedance analysis // *J. Appl. Physiol.* 2000. N. 89. P. 465–471.
42. Jeejeebhoy K.N. Malnutrition, fatigue, frailty, vulnerability, sarcopenia and cachexia: overlap of clinical features // *Curr. Opin. Clin. Nutr. Metab. Care.* 2012. N. 15. P. 213–219.
43. Mador M.J. Muscle mass, not body weight, predicts outcome in patients with chronic obstructive pulmonary disease // *Am. J. Respir. Crit. Care Med.* 2002. N. 166. P. 787–789.
44. Montano-Loza A.J., Meza-Junco J., Prado C.M. et al. Muscle wasting is associated with mortality in patients with cirrhosis // *Clin. Gastroenterol. Hepatol.* 2012. N. 10. P. 166–173.
45. Lieffers J.R., Bathe O.F., Fassbender K. et al. Sarcopenia is associated with postoperative infection and delayed recovery from colorectal cancer resection surgery // *Br. J. Cancer.* 2012. N. 107. P. 931–936.
46. Villasenor A., Ballard-Barbash R., Baumgartner K. et al. Prevalence and prognostic effect of sarcopenia in breast cancer survivors: the HEAL Study // *J. Cancer Surviv.* 2012. N. 6. P. 398–406.
47. Peng P., Hyder O., Firoozmand A. et al. Impact of sarcopenia on outcomes following resection of pancreatic adenocarcinoma // *J. Gastrointest. Surg.* 2012. N. 16. P. 1478–1486.
48. Peng P.D., van Vledder M.G., Tsai S. et al. Sarcopenia negatively impacts short-term outcomes in patients undergoing hepatic resection for colorectal liver metastasis // *HPB (Oxford).* 2011. N. 13. P. 439–446.
49. Moisey L.L., Mourtzakis M., Cotton B.A. et al. Skeletal muscle predicts ventilator-free days, ICU-free days, and mortality in elderly ICU patients // *Crit. Care.* 2013. N. 17. P. R206.

-
50. Mangione K.K., Miller A.H., Naughton I.V. Cochrane review: improving physical function and performance with progressive resistance strength training in older adults // *Phys. Ther.* 2010. N. 90. P. 1711–1715.
 51. Ferrando A.A., Sheffield-Moore M., Yeckel C.W. et al. Testosterone administration to older men improves muscle function: molecular and physiological mechanisms // *Am. J. Physiol. Endocrinol. Metab.* 2002. N. 282. P. E601–607.
 52. Malafarina V., Uriz-Otano F., Iniesta R. et al. Sarcopenia in the elderly: diagnosis, physiopathology and treatment // *Maturitas.* 2012. N. 71. P. 109–114.
 53. Robinson S., Cooper C., Aihie Sayer A. Nutrition and sarcopenia: a review of the evidence and implications for preventive strategies // *J. Aging. Res.* 2012. 2012. P. 510–801.