

М.Х. Гурциев¹, Ю.О. Жариков², Е.А. Александрова²,
М.И. Шкердина², С.Ж. Антонян¹, П.А. Ярцев^{1,3}
**ПОДХОДЫ К ОЦЕНКЕ НУТРИЦИОННОГО СТАТУСА
У ПАЦИЕНТОВ С СИНДРОМОМ ДИСФАГИИ**

¹ГБУЗ «НИИ скорой помощи им. Н.В. Склифосовского ДЗМ», г. Москва

²ФГАОУ ВО «Первый Московский государственный медицинский университет
им. И.М. Сеченова» Минздрава России (Сеченовский университет), г. Москва

³ФГБОУ ДПО «Российская медицинская академия последипломного образования»
Минздрава России, г. Москва

Проблема нутриционной поддержки для пациентов группы риска, особенно при синдроме дисфагии различной этиологии, остается одной из актуальных на протяжении последних десятилетий. В статье рассмотрены современные тенденции к оценке нутриционного статуса пациента и отражены основные патофизиологические изменения при его нарушениях, а также его клиническое значение. Анализ зарубежной и отечественной литературы показал, что сегодня используются различные индексы: индекс массы тела, субъективная глобальная оценка состояния питания, прогностический нутриционный индекс, прогностический индекс гипотрофии, периоперационный нутриционный скрининг и др. Обобщив данные литературы, можно утверждать, что при прогнозировании течения заболевания и оценке риска оперативных методов лечения определение нутриционного статуса является одним из основополагающих факторов для лечебной тактики при заболеваниях, сопровождающихся синдромом дисфагии.

Ключевые слова: синдром дисфагии, методы оценки нутриционного статуса, осложнения.

M.Kh. Gurtsiev, Yu.O. Zharikov, E.A. Alexandrova,
M.I. Shkerdina, S.Zh. Antonyan, P.A. Yartsev
**APPROACHES TO ASSESSING NUTRITIONAL STATUS
IN PATIENTS WITH DYSPHAGIA SYNDROME**

The problem of nutritional support for patients at risk, especially for dysphagia syndrome of any etiology, remains one of the most pressing topics for decades. The article discusses current trends in assessing the nutritional status of a patient and reflects the main pathophysiological changes in its disorders, as well as their clinical significance. Analysis of foreign and domestic literature has shown that various indices are used today: body mass index, subjective global assessment of nutrition status, predictive nutritional index, predictive hypotrophy index, perioperative nutritional screening, etc. Summarizing the literature data, it can be stated that in predicting the course of the disease and assessing the risk of surgical methods of treatment, determining the nutritional status is one of the fundamental factors for therapeutic tactics aimed at correcting the course of the disease complicated by dysphagia.

Key words: dysphagia, nutritional status assessment, complications.

На сегодняшний день проблема нутриционного статуса и необходимости длительного энтерального питания для ургентных больных с тяжелыми травмами и поражениями головного мозга с нарушением сознания и дисфагией сохраняет свою актуальность [1–3]. Около ¼ пациентов с синдромом дисфагии подвержены таким серьезным осложнениям, как трахеопищеводные свищи, аспирации и аспирационные пневмонии [4–6]. При этом также не теряют значимости развивающиеся структурные изменения в виде гипотрофии и/или обезвоживания у 25% пациентов с дисфагией [1,5]. Хорошо известно, что недостаточность питания является очень распространенным состоянием в группе пациентов пожилого возраста и ассоциируется не только с риском послеоперационных осложнений, но и с отдаленными результатами лечения [7]. Согласно статистике алиментарные нарушения развиваются более чем в 80% случаев у больных раком верхних отделов желудочно-кишечного тракта [8].

Пациенты с адекватным исходным нутриционным статусом могут находиться до 10

дней в условиях частичного голодания (с поддержанием водно-электролитного состава инфузионной терапией) до того состояния, когда запустится каскад биохимических процессов катаболизма белка [9]. Более длительные периоды голодания вне зависимости от исходного состояния пациента достоверно неблагоприятно влияют на течение основного заболевания [7]. Поддержание и коррекция адекватного питания (энтеральным или парентеральным путем) необходимы для пациентов с исходно имеющимися признаками истощения [9].

При развитии состояний, приводящих к дисфагии и нарушающих естественный пассаж пищи по желудочно-кишечному тракту вследствие органических или функциональных причин, одним из основных направлений терапии будет нутриционная поддержка и коррекция нутриционного статуса такого больного [10]. Исходя из этого, базовым будет определение состояния нутриционного статуса пациента.

В диетологии нутриционный (пищевой) статус пациента определяется как комплекс антропометрических и лабораторных парамет-

ров, характеризующих соотношение основных компонентов тела [11]. Под нутриционным статусом понимают метаболическое (отношение эндогенных процессов катаболизма и анаболизма) и фактическое структурно-функциональное состояние организма (жировая масса тела, тощая масса тела, белковая составляющая крови) [12]. Оценка статуса питания, степени и вида его нарушений имеет важное значение для определения тактики его коррекции. Динамический мониторинг статуса питания пациента позволяет распознать состояние нутриционной недостаточности (НН) (нутритивного риска), и сформировать персонализированные подходы к коррекции данного состояния на всех этапах лечения особенно пациентов хирургического профиля [7].

На сегодняшний день имеется широкий арсенал методов определения нутриционного статуса пациентов, который включает в себя нутриционный скрининг, лабораторные тесты, функциональные тесты и объективные обследования. При этом отсутствуют общепризнанные критерии определения истинного уровня НН. Наиболее распространенными

остаются антропометрический метод, основанный на измерении роста и веса пациента с последующим определением индекса массы тела (ИМТ) и/или других формул, отражающих содержание жировой ткани и объема водных секторов в организме, определение окружности плеча на уровне средней 1/3 и измерение толщины кожной складки над трехглавой мышцей плеча, биоимпедансный анализ [13]. Из лабораторных методов диагностики НН наиболее часто в клинической практике используются подсчет числа лимфоцитов и определение показателя сывороточного альбумина [12,14].

В практической медицине для работы с хирургическими больными при оценке нутриционного статуса сегодня предложены многочисленные методы: субъективная глобальная оценка состояния питания (Subjective Global Assessment, SGA), рекомендованная к использованию Американским обществом парентерального и энтерального питания, прогностический нутриционный индекс (ПНИ), прогностический индекс гипотрофии (ПИГ) и т.д. [12,15].

ОПРОСНИК SGA

Критерий	A (норма)	B (умеренная недостаточность)	C (тяжелая недостаточность)
Потеря веса за последние 6 месяцев	Потеря < 5%	Потеря 5-10%	Потеря >10%
Пищевой рацион	>90% от нормы	70-90% от необходимого	<70% от необходимого
Гастроинтестинальные синдромы (тошнота, рвота, диарея)	Нет	Интермитирующие	Ежедневно, на протяжении более 2-х недель
Функциональная способность	Полная	Сниженная	Пациент «прикован» к постели
Основное заболевание	Ремиссия	Вялотекущее течение	Острое/обострение
Подкожный жир	Норма	Снижен	Значительно снижен
Мышечная масса	Норма	Снижена	Значительно снижена
Ортостатический отек	Нет	Слабый	Выраженный
Асцит	Нет	Слабый	Выраженный

Прогностический нутриционный индекс (ПНИ) используется для прогнозирования хирургических рисков. Его значение <40 баллов указывает на низкий уровень риска операции, 40–50 баллов – умеренный и >50 баллов – высокий [16].

$\text{ПНИ} = 158 - 1,66 (A) - 0,78 (\text{КЖСТ}) - 0,20 (\text{Тр}) - 5,8 (\text{КР})$, где А – альбумин (г/л), КЖСТ – кожно-жировая складка над трицепсом (мм), Тр – трансферрин (г/л), КР – кожная реактивность (0 – нет реакции, 1 – папула до 5 мм, 2 – папула более 5 мм).

Для оценки степени риска хирургического вмешательства и риска послеоперационных осложнений также был предложен прогностический индекс гипотрофии [11], для расчета которого используется формула:

$\text{ПИГ} (\%) = 140 - 1,5 (A) - 1 (\text{ОП}) - 0,5 (\text{КЖСТ}) - 20 (\text{Л})$, где А – сывороточный (г/л); ОП – окружность плеча на уровне средней 1/3 (см); КЖСТ – кожно-жировая складка над

трицепсом (мм); Л – абсолютное количество лимфоцитов крови в тыс. в 1мкл. При этом комплексная оценка всех компонентов нутриционного статуса – висцерального белка (альбумин), соматического белка (окружность плеча), жировых депо (складка над трицепсом) и иммунного статуса (число лимфоцитов) является преимуществом индекса.

Уровень ПИГ 0–20% характеризует норму нутриционного статуса, 20–30% – белково-энергетической недостаточности легкой степени, от 30 до 50% – среднетяжелой и выше 50% – тяжелой. При недостаточности питания средней степени тяжести возрастает риск послеоперационных осложнений, а белково-энергетическая недостаточность тяжелой степени ассоциируется с увеличением риска летального исхода [11].

Группа авторов из Германии предлагает к использованию следующую методику – периоперационный нутриционный скрининг

(perioperative nutrition screen, PONS), который является модифицированной версией шкалы MUST (malnutrition universal screening tool). О наличии нутриционного риска судят, исходя из показателей следующих величин: ИМТ, динамика изменения веса (кг), указание на снижение потребления пищи, а также уровень предоперационного альбумина сыворотки крови. На основе результатов скрининга принимается решение об инициации нутриционной поддержки. Для назначения нутриционной поддержки необходимо наличие хотя бы одного из индикаторов: значение ИМТ $<18,5 \text{ кг/м}^2$ (<20 , если возраст пациента >65 лет), снижение веса $>10\%$ за последние 6 месяцев, суточное потребление $<50\%$ от нормальной диеты в течение предшествующей недели и/или снижение уровня альбумина $<3,0 \text{ г/дл}$ [17].

Китайскими учеными был исследован прогностический индекс нутритивного статуса – гериатрический индекс нутритивного риска (GNRI, Geriatric Nutritional Risk Index), предназначенный для прогнозирования риска связанного с истощением и кахексией осложнений у пожилых людей [8]. Данные об уровне альбуминемии, росте и массе тела использовались для расчета значений индекса: $\text{GNRI} = [1,489 \times \text{сывороточный альбумин (г/л)} + 41,7 \times \text{истинная масса тела/идеальная масса тела}]$. Идеальная масса тела рассчитывалась по уравнению Лоренца:

для мужчин: $\text{рост} - 100 - [(\text{рост} - 150)/4]$;

для женщин: $\text{рост} - 100 - [(\text{рост} - 150)/2,5]$.

Отношение: фактическая масса тела/идеальная масса тела – устанавливалось равным 1, когда масса тела пациента превышала идеальную массу тела. В итоге пациенты были ранжированы на 4 степени риска, связанного с нутриционным статусом: повышенный риск ($\text{GNRI} < 82$), умеренный риск (GNRI от 82 до 92), низкий уровень риска (GNRI от 92 до 98) и отсутствие риска ($\text{GNRI} > 98$). Нутриционная недостаточность ассоциировалась с преклонным возрастом, локализацией опухоли, высоким уровнем РЭА, высоким уровнем СА19-9, гипоальбуминемией и низким уровнем гемоглобина. Приведенные переменные были включены в многофакторный анализ пропорциональных рисков Cox. Результаты анализа показали, что возраст (отношение рисков (ОР), 1.023, 95% ДИ 1.011-1.035, $P < 0,001$), алкогольный анамнез (ОР, 1.453, 95% ДИ, 1.080-1.954, $P=0,014$), степень дифференцировки клеток опухоли (ОР, 1.633, 95% ДИ, 1.239-2.152, $P < 0,001$), стадия по TNM (ОР, 1.921, 95% ДИ, 1.363-2.709, $P < 0,001$) и индекс GNRI (ОР, 1.757, 95% ДИ, 1.318-2.341, $P < 0,001$) были

статистически значимыми прогностическими факторами для показателя общей выживаемости [8]. При этом авторами не была проведена оценка корреляции индекса нутритивного риска с ближайшими результатами хирургического лечения и тяжестью хирургических осложнений, развившихся в раннем послеоперационном периоде. Кроме того, не отражен алгоритм нутриционной поддержки в случае определения показаний к ней согласно индексу GNRI.

При этом Miyake H. и соавт. указывают, что этот индекс является объективным и простым инструментом оценки питания, определяемым с использованием параметров только сывороточного альбумина, роста и массы тела пациента [18]. González Madroño A. и соавторы также выявили устойчивую корреляцию между нутриционным статусом, уровнем сывороточного альбумина, общим холестерином в крови и общим числом лимфоцитов, что позволяет использовать данные параметры для стандартизации скрининга нутриционного статуса [19].

По рекомендациям ASPEN 2017 года нутриционная поддержка должна назначаться хирургическим пациентам высокого риска, связанного с факторами питания при наличии одного из критериев:

- ИМТ $< 18,5 \text{ кг/м}^2$;
- потеря веса более 10-15 % в течение 6 месяцев;
- степень С по индексу SGA;
- уровень сывороточного альбумина до операции менее 30 г/л [7,20].

Особую роль играют изменения нутриционного статуса для компонентного состава тела, что по данным ряда исследований взаимосвязано с результатами хирургического лечения больных с различными локализациями опухоли [21,22]. Например, результаты исследования Okumura S. и соавт. показали, что предоперационное снижение индекса скелетной мышечной массы (ИСММ) ($P=0,002$) и ухудшение характеристик этих мышц ($P=0,032$) являются независимыми факторами риска летального исхода у пациентов с I–III стадиями заболевания после операций по поводу внутривенного холангиоцеллюлярного рака [23]. R.J. Coelen et al. показали на примере больных опухолью Клацкина, что низкие показатели ИСММ ассоциированы с повышенным риском развития сепсиса ($P=0,002$) и печеночной недостаточности (степень В или выше (ISGLS), $P=0,020$). При этом большинство пациентов со сниженной мышечной массой имели нормальные показатели ИМТ. Только у 9,5% больных с низкой мы-

печной массой были определены признаки кахексии, кроме того среди 17% пациентов из общей выборки определялся избыточный вес/ожирение при сниженном ИСММ [24]. Таким образом, показатель ИМТ и его изменения на фоне онкологического заболевания не могут объективно свидетельствовать о нутриционном и метаболическом статусах больного на этапе предоперационной подготовки.

Представляет интерес изучение изменений не только мышечной компоненты состава тела, но и жировой ткани в аспекте результатов лечения. Скелетные мышцы и жировая ткань являются эндокринными секреторными органами. Миоциты продуцируют миокины, а адипоциты продуцируют ряд провоспалительных цитокинов и адипокинов [25]. Также существуют структурные и функциональные различия между висцеральной и подкожной жировой тканью [26]. Накопление висцерального жира, а также внутримышечное накопление жировой ткани повышают уровень провоспалительных цитокинов и адипокинов, что способствует развитию биохимических процессов хронического воспаления и запуску механизмов канцерогенеза. Кроме того, жировая ткань является источником стволовых клеток. Эти клетки обладают канцерогенными свойствами и влияют на микростромальное окружение опухоли, стимулируя ангиогенез. Кроме того, миокины и адипокины влияют на иммунную систему, особенно на естественные Т-киллеры. Отмечаются также нарушения гуморального иммунитета вследствие подавления активности системы комплемента и функции гранулоцитов. Таким образом, считается, что потеря мышц, накопление внутримышечной жировой ткани и висцеральное ожирение ассоциированы с неблагоприятными отдаленными результатами [23,27].

С другой стороны, системная воспалительная реакция ассоциирована с риском нарушения синтеза мышечной ткани и развитием саркопении. Повышение уровня TNF- α способствует развитию воспаления через активацию NF- κ B, что приводит к потере мышечной массы. Кроме того, на синтетические процессы в мышечной ткани влияют изменения пищевого режима, гиперметаболизм, из-

менения аминокислотного профиля, эндотоксемия и митохондриальная дисфункция, увеличение активных форм кислорода. Перечисленные условия способствуют уменьшению синтеза белка и усилению аутофагии, опосредованного протеолиза, что также играет значимую роль в развитии истощения [28].

Следует отметить, что пациентам, имеющим признаки нутриционной недостаточности или заболевания, которые могут привести к этому состоянию вследствие ограничения перорального питания (например, тяжелая нейрогенная дисфагия доброкачественного или злокачественного генеза, опухоли и травмы верхних отделов пищеварительного тракта, тяжелая травма с нарушением сознания), рекомендована инициация энтерального питания через назогастральный зонд с последующим формированием чрескожной эндоскопической гастростомы (ЧЭГ) [2,6,22,29-34]. Результаты 4-летнего проспективного исследования, включившего данные 210 пациентов, которым проведена ЧЭГ по показаниям как при злокачественных, так и при доброкачественных новообразованиях, показали, что при средней потере веса $11,35 \pm 1,5$ кг в течение 3-х месяцев перед ЧЭГ инициация и пролонгированное энтеральное питание через гастростому позволило увеличить вес пациента в среднем на $3,5 \pm 1,7$ кг через год после размещения ЧЭГ. При этом индивидуальная переносимость процедуры была высокой у 83% пациентов, удовлетворительной у 15% и низкой только у 2% пациентов соответственно [35].

Заключение

Нутриционный статус пациента отражает не только его состояние здоровья, но и опосредованно иммунный статус и регенераторный потенциал, что влияет на толерантность пациентов к хирургическим вмешательствам, послеоперационное физическое восстановление и риск развития хирургических осложнений. При прогнозировании течения заболевания и оценке риска оперативных методов лечения определение нутриционного статуса является одним из основополагающих факторов для лечебной тактики, направленной на коррекцию течения заболевания, осложненного развитием синдрома дисфагии.

Сведения об авторах статьи:

Гурциев Марат Хасанбекович - врач-эндоскопист эндоскопического отделения ГБУЗ «НИИ СП им. Н.В. Склифосовского ДЗМ». Адрес: 129090, г. Москва, ул. Большая Сухаревская площадь, 3. E-mail: mgurtsiev@yandex.ru. ORCID: 0000-0003-4240-2449.

Жариков Юрий Олегович – к.м.н., доцент кафедры анатомии человека ФГАОУ ВО Первый МГМУ имени И.М. Сеченова (Сеченовский университет) Минздрава России. Адрес: 119992, г. Москва, ул. Трубецкая, 8, стр. 2. E-mail: dr_zharikov@mail.ru. ORCID: 0000-0001-9636-3807.

Александрова Екатерина Андреевна – студентка лечебного факультета ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский университет). Адрес: 119992, г. Москва, ул. Трубецкая, 8, стр. 2. E-mail: alex.ktr26@gmail.com.

Шкердина Мария Игоревна – студентка лечебного факультета ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский университет). Адрес: 119992, г. Москва, ул. Трубевская, 8, стр. 2. E-mail: mshkerdina@gmail.com.
Антонян Севак Жораевич – к.м.н., научный сотрудник отделения неотложной хирургической ГБУЗ «НИИ СП им. Н.В. Склифосовского ДЗМ». Адрес: 129090, г. Москва, ул. Большая Сухаревская площадь, 3., E-mail: sevantonian@mail.ru
Ярцев Петр Андреевич – д.м.н., руководитель отделения неотложной хирургической гастроэнтерологии ГБУЗ «НИИ СП им. Н.В. Склифосовского ДЗМ», профессор кафедры общей и неотложной хирургии ФГБОУ ДПО РМАПО Минздрава России. Адрес: 129090, г. Москва, ул. Большая Сухаревская площадь, 3.

ЛИТЕРАТУРА

1. Курбонов, К.М. Чрескожная эндоскопическая гастростомия у пострадавших с черепно-мозговой травмой / К.М. Курбонов, У.М. Пиров, К.Р. Назирбоев // Вестник Кыргызской государственной медицинской академии им. И.К. Ахунбаева. – 2017. – №2. – С.116-118.
2. Эволюция концепции ускоренного восстановления после операции: от истоков учения о стрессе до использования в неотложной хирургии (обзор литературы) / Н.А. Сизоненко [и др.] // Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова. – 2018. – №11. – С.71-79. - DOI: 10.17116/hirurgia201811171
3. Dietrich, C.G. Percutaneous Endoscopic Gastrostomy - Too Often? Too Late? Who Are the Right Patients for Gastrostomy? / C.G. Dietrich, K. Schoppmeyer // World J. Gastroenterol. – 2020. – Vol.26, №20. – P.2464-2471. - doi: 10.3748/wjg.v26.i20.2464.
4. Goldberg, L.S. The role of gastrostomy tube placement in advanced dementia with dysphagia: a critical review / L.S. Goldberg, K.W. Altman // Clin. Interv. Aging. – 2014. – №9. – P.1733-1739. - doi: 10.2147/CIA.S53153.
5. Effect of Bolus Viscosity on the Safety and Efficacy of Swallowing and the Kinematics of the Swallow Response in Patients with Oropharyngeal Dysphagia: White Paper by the European Society for Swallowing Disorders (ESSD) / R. Newman [et al.] // Dysphagia. – 2016. – Vol. 31, № 2. – P.232–249.
6. Актуальность ранних сроков формирования чрескожной эндоскопической гастростомы после инсульта, осложненного тяжелой нейрогенной орофарингеальной дисфагией (обзор литературы) / К.В. Голубев [и др.] // Вестник хирургии им. И.И. Грекова. – 2019. – Т.178, №3. – С.64-68.
7. Потапов, А.Л. Нутритивная поддержка в онкохирургии: обзор новых клинических рекомендаций / А.Л.Потапов // Анестезиология и реаниматология. – 2018. – №3. – С. 14-18. - https://doi.org/10.17116/anaesthesiology201803114
8. The Prognostic Value of Preoperative Geriatric Nutritional Risk Index in Patients with Pancreatic Ductal Adenocarcinoma / S.P. Hu [et al.] // Cancer. Manag. Res. – 2020. – №12. – P.385-395. - doi: 10.2147/CMAR.S229341
9. Percutaneous Endoscopic Gastrostomy: Indications, Technique, Complications and Management / Ata A Rahnamai-Azar [et al.] // World. J. Gastroenterol. – 2014. – Vol.20, №24. – P.7739-7751. - doi: 10.3748/wjg.v20.i24.7739.
10. Multimodal prehabilitation improves functional capacity before and after colorectal surgery for cancer: a five-year research experience / E.M. Minnella [et al.] // Acta. Oncol. – 2017. – Vol.56, №2. – P.295–300.
11. Хорошилов, И.Е. Роль нутритивной поддержки в интенсивной терапии больных с острым панкреатитом / В.Г. Французов, И.Е. Хорошилов // Экспериментальная и клиническая гастроэнтерология. – 2009. – №6. – С.58-60.
12. The role of nutritional assessment and early enteral nutrition for combined pancreas and kidney transplant candidates /S. Finlay [et al.] // Clin. Nutr. ESPEN. – 2017. – №17. – P.22-27. – doi: 10.1016/j.clnesp.2016.12.002.
13. Биоимпедансометрия как метод оценки компонентного состава тела человека (обзор литературы) / И.В. Гайворонский [и др.] // Вестник Санкт-Петербургского университета. Медицина. – 2017. – Т.12, №4. – С. 365-384. - https://doi.org/10.21638/11701/spbu11.2017.406
14. Сочетание ожирения и трофологической недостаточности у пациента с хроническим алкогольным панкреатитом (клинический случай) / Н.С. Гаврилина [и др.] // Архив внутренней медицины. – 2018. – Т.8, №6. – С.475-479. - doi: 10.20514/2226-6704-2018-8-6-475-479
15. Active nutrition policy in the implementation of the hospital nutritional support; results of an observational study / J. Rodriguez Bugueiro [et al.] // Nutr. Hosp. – 2014. – Vol.30, №2. – P.447-452. - doi: 10.3305/nh.2014.30.2.7243.
16. Prognostic nutritional index in gastrointestinal surgery / G.P. Buzby [et al.] // Am. J. Surg. – 1980. – Vol.139, №1. – P.160-167. doi: 10.1016/0002-9610(80)90246-9.
17. American Society for Enhanced Recovery and Perioperative Quality Initiative Joint Consensus Statement on Nutrition Screening and Therapy Within a Surgical Enhanced Recovery Pathway / P.E. Wischmeyer [et al.] // Anesth. Analg. – 2018. – Vol.126, №6. – P.1883-1895. - doi: 10.1213/ANE.0000000000002743.
18. Miyake, H. Geriatric nutrition risk index is an important predictor of cancer-specific survival, but not recurrence-free survival, in patients undergoing surgical resection for non-metastatic renal cell carcinoma / H. Miyake, H. Tei, M. Fujisawa // Curr. Urol. – 2017. – Vol.10, №1. – P.26–31. - doi:10.1159/000447147
19. The use of biochemical and immunological parameters in nutritional screening and assessment / A.G. Madroño [et al.] // Nutr. Hosp. – 2011. – Vol.26, №3. – P.594-601. - doi: 10.1590/S0212-16112011000300024.
20. ESPEN guideline: Clinical nutrition in surgery / A. Weimann [et al.] // Review. Clin. Nutr. – 2017. – Vol.36, №3. – P.623-650. - doi: 10.1016/j.clnu.2017.02.013.
21. Жариков, Ю.О. Роль массы скелетной мускулатуры в прогнозировании ближайших результатов хирургического лечения больных с опухолью Клацкина / Ю.О. Жариков, Т.С. Жарикова, В.Н. Николенко // Вопросы онкологии. – 2018. – Т.64, №5. – С.564-569.
22. Kirbiyik, F. Knowledge and practices of medical oncologists concerning nutrition therapy: A survey study / F.Kirbiyik, E. Ozkan // Clin. Nutr. ESPEN. – 2018. – №27. - P.32-37. - doi: 10.1016/j.clnesp.2018.07.004.
23. Impact of Skeletal Muscle Mass, Muscle Quality, and Visceral Adiposity on Outcomes Following Resection of Intrahepatic Cholangiocarcinoma / S. Okumura [et al.] // Ann. Surg. Oncol. – 2017. – Vol.24, №4. – P.1037-1045. - doi: 10.1245/s10434-016-5668-3.
24. Preoperative computed tomography assessment of skeletal muscle mass is valuable in predicting outcomes following hepatectomy for perihilar cholangiocarcinoma / R.J. Coelen [et al.] // HPB (Oxford). — 2015. — Vol. 17, №6. — P.520-528. — doi:10.1111/hpb.12394.
25. Pedersen, B.K. Muscles, exercise and obesity: skeletal muscle as a secretory organ / B.K. Pedersen, M.A. Febbraio // Nat. Rev. Endocrinol. – 2012. – №8. – P.457–465. -doi: 10.1038/nrendo.2012.49.
26. Ibrahim, M.M. Subcutaneous and visceral adipose tissue: structural and functional differences / M.M. Ibrahim // Obes. Rev. – 2010. – №11. – P.8. - doi: 10.1111/j.1467-789X.2009.00623.x.
27. Myosteatosis and myofibrosis: relationship with aging, inflammation and insulin resistance / E. Zoico [et al.] // Arch. Gerontol. Geriatr. – 2013. – №57. – P.411–416.
28. Dasarathy, S. Sarcopenia from mechanism to diagnosis and treatment in liver disease / S. Dasarathy, M. Merli // J. Hepatol. – 2016. – Vol.65, №6. – P.1232-1244. - doi: 10.1016/j.jhep.2016.07.040.
29. Чрескожная эндоскопическая гастростомия как метод выбора для обеспечения энтерального питания у пациентов в длительном (хроническом) критическом состоянии / А.А. Яковлев [и др.] // Клиническая неврология. – 2017. – №4. – С. 8-11.
30. Optimization of surgical outcomes with prehabilitation / D. Santa Mina [et al.] // Appl. Physiol. Nutr. Metab. – 2015.- vol.40, №9. – P.966-969. - doi: 10.1139/apnm-2015-0084
31. Hirschfeld, H.P. Osteosarcopenia: where bone, muscle, and fat collide / H.P. Hirschfeld, R. Kinsella, G. Duque. // Osteoporos. Int. – 2017. –vol.28, №10. – P.2781-2790. - doi: 10.1007/s00198-017-4151-8.

32. Bisch, S. Impact of Nutrition on Enhanced Recovery After Surgery (ERAS) in Gynecologic Oncology / S. Bisch, G. Nelson, A. Altman // *Nutrients*. – 2019. – vol.11, №5. – e1088. - doi: 10.3390/nu11051088.
33. Borloni, B. Preoperative Nutritional Conditioning: Why, When and How / B. Borloni, H. Huettner, T. Schuerholz // *Visc. Med.* – 2019. – Vol.35, №5. – P.299-304. - doi: 10.1159/000503041.
34. Zhong, J.X. Effect of nutritional support on clinical outcomes in perioperative malnourished patients : a meta-analysis / J.X. Zhong, K.Kang, X.L. Shu // *Asia. Pac. J. Clin. Nutr.* - 2015. - Vol.24, № 3. - P. 367–378.
35. Löser, C. Enteral long-term nutrition via percutaneous endoscopic gastrostomy (PEG) in 210 patients: a four-year prospective study / C. Löser, S. Wolters, U.R. Fölsch // *Dig. Dis. Sci.* – 1998. – Vol.43, №11. – P.2549-2557. - doi: 10.1023/a:1026615106348.

REFERENCES

1. Kurbanov KM, Pirov UM, Nazirbayev KR. Excessive endoscopic gastrostomy in victims with craniocerebral trauma. *Bulletin of the KSMA named after I. K. Akhunbayev*. 2017; 2:116-118 (In Russ).
2. Sizonenko NA, Surov DA, Solov'ev IA [et al.] Evolution of enhanced recovery after surgery: from the beginning of the study of stress to the introduction in emergency surgery. *Pirogov Russian Journal of Surgery = Khirurgiya. Zhurnal imeni N.I. Pirogova*. 2018;(11):71-79. <https://doi.org/10.17116/hirurgia201811171> (In Russ).
3. Dietrich CG, Schoppmeyer K. Percutaneous Endoscopic Gastrostomy - Too Often? Too Late? Who Are the Right Patients for Gastrostomy? *World J Gastroenterol*. 2020;26(20):2464-2471. doi: 10.3748/wjg.v26.i20.2464.
4. Goldberg LS, Altman KW. The role of gastrostomy tube placement in advanced dementia with dysphagia: a critical review. *Clin Interv Aging*. 2014;9:1733-9. doi: 10.2147/CIA.S53153..
5. Newman R, Vilardell N, Clavé P, Speyer R. Effect of Bolus Viscosity on the Safety and Efficacy of Swallowing and the Kinematics of the Swallow Response in Patients with Oropharyngeal Dysphagia: White Paper by the European Society for Swallowing Disorders (ESSD). *Dysphagia*. 2016;31(5):719. doi: 10.1007/s00455-016-9729-3.
6. Golubev KV, Topuzov EE, Oleynik VV, Gorchakov SV. The relevance of the early terms of the formation of percutaneous endoscopic gastrostomy after a stroke complicated by severe neurogenic oropharyngeal dysphagia (review of the literature). *Grekov's Bulletin of Surgery*. 2019;178(3):64-68. <https://doi.org/10.24884/0042-4625-2019-178-3-64-68>(In Russ.)
7. Potapov AL. Nutritional support in oncosurgery: review of new clinical recommendations. *Anesthesiology and resuscitation*. 2018;3:14-18. <https://doi.org/10.17116/anaesthesiology201803114> (In Russ).
8. Hu S, Chen L., Lin C [et al]. The Prognostic Value of Preoperative Geriatric Nutritional Risk Index in Patients with Pancreatic Ductal Adenocarcinoma. *Cancer Manag Res*. 2020;12:385-395. doi: 10.2147/CMAR.S229341.
9. Rahnama-Azar AA, Rahnamaiazar AA, Naghshizadian R [et al.]. Percutaneous Endoscopic Gastrostomy: Indications, Technique, Complications and Management. *World J Gastroenterol*. 2014;20(24):7739-51. doi: 10.3748/wjg.v20.i24.7739.
10. Minnella EM, Bousquet-Dion G, Awasthi R [et al.]. Multimodal prehabilitation improves functional capacity before and after colorectal surgery for cancer: a five-year research experience. *Acta Oncol*. 2017;56(2):295-300. doi: 10.1080/0284186X.2016.1268268.
11. Frenchov V G, Khoroshilov I E. The Role of nutritional support in intensive care of patients with acute pancreatitis. *Experimental and clinical gastroenterology*. 2009; 6: 58-60 (In Russ).
12. Finlay S, Asderakis A, Ilham A [et al.]. The role of nutritional assessment and early enteral nutrition for combined pancreas and kidney transplant candidates. *Clin Nutr ESPEN*. 2017;17:22-27. doi: 10.1016/j.clnesp.2016.12.002.
13. Gaivoronskiy IV, Nichiporuk GI, Gaivoronskiy IN, Nichiporuk NG. Bioimpedansometry as a method of the component body structure assessment (review). *Vestnik Sankt-Peterburgskogo universiteta. Meditsina*. 2017; 12(4): 365-384. <https://doi.org/10.21638/11701/spbu11.2017.406> (In Russ).
14. Gavrilina NS, Ilchenko LYu, Fedorov IG, Nikitin IG. Combination of obesity and malnutrition at a patient with chronic alcoholic pancreatitis (case report). *The Russian Archives of Internal Medicine*. 2018; 8(6): 475-479. DOI: 10.20514/2226-6704-2018-8-6-475-479. (in Russ.).
15. Bugueiro JR, Lacquaniti N, Merkel MC, Villagra A. Active nutrition policy in the implementation of the hospital nutritional support; results of an observational study. *Nutr Hosp*. 2014;30(2):447-52. doi: 10.3305/nh.2014.30.2.7243. (in Spanish)
16. Buzby GP, Mullen JL, Matthews DC [et al.]. Prognostic nutritional index in gastrointestinal surgery. *Am J Surg*. 1980;139(1):160-167. doi: 10.1016/0002-9610(80)90246-9.
17. Wischmeyer PE, Carli F, Evans DC [et al.]. American Society for Enhanced Recovery and Perioperative Quality Initiative Joint Consensus Statement on Nutrition Screening and Therapy Within a Surgical Enhanced Recovery Pathway. *Anesth Analg*. 2018;126(6):1883-1895. doi: 10.1213/ANE.0000000000002743.
18. Miyake H, Tei H, Fujisawa M. Geriatric nutrition risk index is an important predictor of cancer-specific survival, but not recurrence-free survival, in patients undergoing surgical resection for non-metastatic renal cell carcinoma. *Curr Urol*. 2017;10(1):26-31. doi: 10.1159/000447147.
19. Madroño AG, Mancha A, Rodríguez FJ [et al.]. The use of biochemical and immunological parameters in nutritional screening and assessment. *Nutr Hosp*. 2011;26(3):594-601. doi: 10.1590/S0212-16112011000300024.
20. Weimann A., Braga M., Carli F. ESPEN guideline: Clinical nutrition in surgery. *Clin Nutr*. 2017;36(3):623-650. doi: 10.1016/j.clnu.2017.02.013.
21. Zharikov YuO, Zharikova TS, Nikolenko VN. The value of skeletal muscle mass in predicting short-term outcomes of surgical treatment for Klatskin tumor. *Voprosy Onkologii*. 2018; 64(5):564-569 (in Russ.)
22. Kirbiyik F, Ozkan E. Knowledge and practices of medical oncologists concerning nutrition therapy: A survey study. *Clin Nutr ESPEN*. 2018;27:32-37. doi: 10.1016/j.clnesp.2018.07.004
23. Okumura S, Kaido T, Hamaguchi Y. [et al.]. Impact of Skeletal Muscle Mass, Muscle Quality, and Visceral Adiposity on Outcomes Following Resection of Intrahepatic Cholangiocarcinoma. *Ann Surg Oncol*. 2017;24(4):1037-1045. doi: 10.1245/s10434-016-5668-3.
24. Coelen RJS, Wiggers JK, Nio CY [et al.]. Preoperative computed tomography assessment of skeletal muscle mass is valuable in predicting outcomes following hepatectomy for perihilar cholangiocarcinoma. *HPB (Oxford)*. 2015;17(6):520-528. doi: 10.1111/hpb.12394..
25. Pedersen, B.K. Muscles, exercise and obesity: skeletal muscle as a secretory organ / B.K. Pedersen, M.A. Febbraio // *Nat. Rev. Endocrinol.* – 2012. - №8. – P.457–465. -doi: 10.1038/nrendo.2012.49.
26. Ibrahim, M.M. Subcutaneous and visceral adipose tissue: structural and functional differences / M.M. Ibrahim // *Obes. Rev.* – 2010. - №11. – P.8. - doi: 10.1111/j.1467-789X.2009.00623.x.
27. Myosteatosis and myofibrosis: relationship with aging, inflammation and insulin resistance / E. Zoico[et al.] // *Arch. Gerontol. Geriatr.* – 2013. - №57. – P.411–416.
28. Dasarathy, S. Sarcopenia from mechanism to diagnosis and treatment in liver disease / S. Dasarathy, M. Merli // *J. Hepatol.* – 2016. – Vol.65, №6. – P.1232-1244. - doi: 10.1016/j.jhep.2016.07.040.
29. Iakovlev AA, Shaibak AA, Rebrov KS [et al.]. Percutaneous endoscopic gastrostomy as a method of choice to provide enteral nutrition for patients in long-term chronic critical condition. *Klinicheskaya nevrologiya*. 2017;4:8-11. (in Russ.)
30. Mina DS, Scheede-Bergdahl C, Gillis C, Carli F. Optimization of surgical outcomes with prehabilitation. *Appl Physiol Nutr Metab*. 2015;40(9):966-969. doi: 10.1139/apnm-2015-0084.

31. Hirschfeld HP, Kinsella R, Duque G. Osteosarcopenia: where bone, muscle, and fat collide. *Osteoporos Int.* 2017;28(10):2781-2790. doi: 10.1007/s00198-017-4151-8.
32. Bisch S, Nelson G, Altman A. Impact of Nutrition on Enhanced Recovery After Surgery (ERAS) in Gynecologic Oncology. *Nutrients.* 2019;11(5):1088. doi: 10.3390/nu11051088.
33. Borloni B, Huettnier H, Schuerholz T. Preoperative Nutritional Conditioning: Why, When and How. *Visc Med.* 2019;35(5):299-304. doi: 10.1159/000503041.
34. Zhong J, Kang K, Shu X. Effect of nutritional support on clinical outcomes in perioperative malnourished patients: a meta-analysis. *Asia Pac J Clin Nutr.* 2015;24(3):367-78. doi: 10.6133/apjcn.2015.24.3.20.
35. Löser C, Wolters S, Fölsch UR. Enteral long-term nutrition via percutaneous endoscopic gastrostomy (PEG) in 210 patients: a four-year prospective study. *Dig Dis Sci.* 1998;43(11):2549-2557. doi: 10.1023/a:1026615106348.

УДК 611.08.

© Коллектив авторов, 2020

В.Н. Павлов, А.А. Казихинуров, Р.А. Казихинуров, А.М. Пушкарев,
М.А. Агавердиев, С.Ю. Максимова, И.Ф. Гареев, О.А. Бейлерли
**СОВРЕМЕННЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ КЛИНИЧЕСКОГО ПРИМЕНЕНИЯ
СТРОМАЛЬНО-ВАСКУЛЯРНОЙ ФРАКЦИИ ЖИРОВОЙ ТКАНИ**
*ФГБОУ ВО «Башкирский государственный медицинский университет»
Минздрава России, г. Уфа*

Основанная на выделении из жировой ткани стромально-васкулярная фракция (СВФ) представляет собой гетерогенную клеточную популяцию эндотелиоцитов, эритроцитов, фибробластов, клеток гладкой мускулатуры, перитцитов, макрофагов и мезенхимальных стволовых клеток, которые имеют пластически-адгезивный характер. Мезенхимальные стволовые клетки обеспечивают противовоспалительное, иммуномодулирующее и антиапоптотическое действие, а также стимулируют ангиогенез, рост и дифференцировку тканей в месте повреждения. Поэтому СВФ имеет огромный потенциал для терапевтического применения при заболеваниях, сопровождающихся локальным повреждением мягких тканей и развитием воспалительного процесса. Несмотря на то, что использование СВФ полезно для лечения многих заболеваний, таких как дегенеративные заболевания опорно-двигательного аппарата или сердечно-сосудистые заболевания, в настоящее время они широко не используются в клинической практике. Несмотря на обширные исследования, точные механизмы воздействия СВФ на регенеративные процессы все еще неясны, что, несомненно, препятствует применению СВФ в терапевтических целях. Представленная работа освещает результаты исследований, опубликованных в современной литературе и посвященных механизмам действия СВФ, а также потенциалу ее использования при различных заболеваниях человека.

Ключевые слова: стромально-васкулярная фракция, патология, механизм, клинические исследования, терапия, склероз, микроциркуляция.

V.N. Pavlov, A.A. Kazikhinurov, R.A. Kazikhinurov, A.M. Pushkarev,
M.A. Agaverdiev, S.Yu. Maximova, I.F. Gareev, O.A. Beylerli
**MODERN POSSIBILITIES OF CLINICAL APPLICATION OF THE ADIPOSE
TISSUE-DERIVED STROMAL VASCULAR FRACTION. LITERATURE REVIEW**

Based on isolation from adipose tissue, the stromal vascular fraction (SVF) is a heterogeneous cell population of endothelial cells, erythrocytes, fibroblasts, smooth muscle cells, pericytes, macrophages and mesenchymal stem cells, which are plastic-adhesive in nature. These cells provide anti-inflammatory, immunomodulatory and anti-apoptotic effects, as well as stimulate angiogenesis, growth and differentiation of cells at the site of injury. Therefore, SVF has great potential for therapeutic use in diseases accompanied by local damage to soft tissues and the development of an inflammatory process. Although the use of SVF is useful for the treatment of many diseases, such as degenerative diseases of the musculoskeletal system or cardiovascular diseases, SVF is not widely used in clinical practice at present. Despite extensive research, the exact mechanisms of the effect of SVF on regenerative processes are still unclear, and this undoubtedly hinders progress in the use of SVF for therapeutic purposes. The presented work highlights the results of studies published in the modern literature and devoted to the mechanisms of action of SVF, as well as the potential of its use in various human diseases.

Key words: stromal vascular fraction, pathology, mechanism, clinical studies, therapy, sclerosis, microcirculation.

1. Введение

Стромально-васкулярная фракция (СВФ), полученная из жировой ткани (липоаспират), представляет собой стромальную ткань, которая содержит множество различных стволовых клеток, а также других поддерживающих клеток и сигнальных молекул. Эта клеточная смесь, традиционно выделяемая с помощью ферментативной обработки, содержит несколько популяций клеток, включая мезенхимальные стволовые клетки (МСК), эндотелиальные клетки-предшественницы (ЭКП), иммунные клетки, гладкомышечные клетки, перитциты и другие стромальные компоненты

[1]. Этот уникальный набор клеток облегчает ряд биологических процессов, включая ускорение заживления, уменьшение воспаления, ангиогенез, модуляция иммунитета, а также ряд местных и системных эффектов, опосредованных цитокинами [2,3]. Хотя в некоторых исследованиях использовали гомогенную клеточную популяцию, полученную из жировой ткани, для усиления пролиферации клеток стромы / или ангиогенеза, важно понимать, что СВФ представляет собой сложную клеточную систему, которая имеет клинически значимый потенциал в терапии, а не просто однородный тип клеток [4].