

ПРАВИТЕЛЬСТВО МОСКВЫ
ДЕПАРТАМЕНТ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ ГОРОДА МОСКВЫ

СОГЛАСОВАНО

Главный внештатный специалист по терапии
Департамента здравоохранения
города Москвы

д.м.н., профессор, член-корр. РАН

В.В. Фомин

2024 г.

РЕКОМЕНДОВАНО

Евразийской ассоциацией терапевтов

Президент ассоциации

д.м.н., профессор, член-корр. РАН

Г.П. Арутюнов

2024 г.



ДИАГНОСТИКА И ПУТИ КОРРЕКЦИИ ИЗБЫТОЧНОГО
ПОТРЕБЛЕНИЯ СОЛИ У ПАЦИЕНТОВ
ТЕРАПЕВТИЧЕСКОГО ПРОФИЛЯ

Методические рекомендации № 33

Москва 2024

УДК 616-06

ББК 54.10

О–64

Организация-разработчик:

Государственное бюджетное учреждение «Научно-исследовательский институт организации здравоохранения и медицинского менеджмента» Департамента здравоохранения города Москвы

Составители:

Драгунов Д.О. – к.м.н., доцент, заведующий организационно-методическим отделом по терапии ГБУ «НИИОЗММ ДЗМ», доцент кафедры пропедевтики внутренних болезней ПФ ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России,

Соколова А.В. – к.м.н., доцент, ведущий специалист организационно-методического отдела по терапии ГБУ «НИИОЗММ ДЗМ», доцент кафедры пропедевтики внутренних болезней ПФ ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России,

Егорова В.В. – врач - диетолог, заведующий организационно-методическим отделом подиетологии ГБУ «НИИОЗММ ДЗМ»,

Брумберг А.А. – врач - диетолог, специалист организационно-методического отдела по терапии ГБУ «НИИОЗММ ДЗМ»,

Арутюнов Г.П. – д.м.н., профессор, член-корр. РАН, заведующий кафедры пропедевтики внутренних болезней ПФ ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России,

Фомин В.В. – д.м.н., профессор, член-корр. РАН, Главный внештатный специалист терапевт, Главный внештатный специалист по общей врачебной практике Департамента здравоохранения города Москвы, проректор по клинической работе и ДПО, заведующий кафедрой факультетской терапии № 1 ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И. М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет).

Рецензенты:

Орлова Я.А. – д.м.н., Заслуженный врач Российской Федерации, Руководитель отдела возраст- ассоциированных заболеваний, Медицинского научно-образовательного центра МГУ имени М.В. Ломоносова.

Потешкина Н.Г. – д.м.н., профессор, заведующий кафедрой общей терапии ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России.

Диагностика и пути коррекции избыточного потребления соли у пациентов терапевтического профиля: методические рекомендации / составители: Д.О. Драгунов, А.В. Соколова, В.В. Егорова, А.А. Брумберг [и др.]. – М.: ГБУ «НИИОЗММ ДЗМ», 2024. – 105 с.

Принято решение Экспертным советом по науке Департамента здравоохранения города Москвы и Евразийской ассоциацией терапевтов (Протокол № 8/1 от 22.05 2024 г.) рекомендовать методические рекомендации к печати и последующему внедрению в практику московского здравоохранения.

Методические рекомендации адресованы специалистам медицинских организаций, подведомственных Департаменту здравоохранения города Москвы, врачам-терапевтам, врачам общей практики, кардиологам и других специальностей.

Данный документ является собственностью Департамента здравоохранения города Москвы и не подлежит тиражированию и распространению без соответствующего разрешения.

Содержание

1. Введение	3
2. Солевой аппетит	5
3. Соль-чувствительность	8
3.1. Критерии соль-чувствительности	8
3.2. Клиническая значимость соль-чувствительности	10
4. Депонирование натрия в организме	12
4.1. Клиническое значение	12
5. Потребление соли в современном мире и перспективы контроля потребления натрия	14
6. Стратегии контроля потребления натрия	25
7. Проблематика оценки потребления соли	31
8. Стандартизированные опросники как инструмент для измерения уровня потребления соли	35
8.1. Проверка валидности и надежности опросника СОЛЬ	51
9. Роль чрезмерного употребления соли в развитии сердечно-сосудистых заболеваний	54
9.1. Влияние рациона питания с высоким содержанием соли на структуру и функцию артерий	54
9.2. Влияние рациона питания с высоким содержанием соли на гликокаликс эндотелия .	55
9.3. Влияние рациона питания с высоким содержанием соли на морфофункциональное состояние клеток эндотелия	56
9.4. Влияние рациона питания с высоким содержанием соли на уровень артериального давления	57
9.5. Влияние рациона питания с высоким содержанием соли на миокард	59
9.6. Влияние рациона питания с высоким содержанием соли на развитие сердечно-сосудистых событий (МАСЕ), коронарного и коротидного атеросклероза	60
9.7. Влияние рациона питания с высоким содержанием соли на мышечную ткань	61
Список литературы	63
Приложения	69

А. Приложение. Опросник СОЛЬ (Солевой Опросник недельный)	69
В. Приложение. Каскад сердечно-сосудистых нарушений, вызванных чрезмерным употреблением натрия	71
С. Приложение. Пример рациона питания с пониженным содержанием поваренной соли	73
С.1. Меню рациона питания с пониженным содержанием поваренной соли:	74
С.1.1. Первый день.....	74
С.1.2. Второй день	75
С.1.3. Третий день	75
С.1.4. Четвертый день	76
С.1.5. Пятый день.....	77
С.1.6. Шестой день.....	78
С.1.7. Седьмой день	79
С.2. Рецепты блюд.....	81

1. Введение

Современная наука подчеркивает значимость ограничения потребления натрия в пище, особенно в форме хлорида натрия (поваренной соли), для предотвращения артериальной гипертензии и системного воспаления. Рекомендуемый Всемирной организацией здравоохранения дневной лимит потребления натрия составляет менее 2 граммов натрия (менее 5 граммов соли), что предполагает серьезные изменения в рационе для улучшения сердечно-сосудистого здоровья населения мира.

Повышенное потребление натрия традиционно связывают с риском развития гипертензии на основании теории Guyton и Coleman, согласно которой почки регулируют баланс натрия, объем жидкости в организме и артериальное давление. Неспособность почек эффективно вывести натрий может привести к увеличению объема циркулирующей жидкости и повышению артериального давления.

Среди клинических проблем современной медицины — разработка методов контроля за уровнем натрия, который может депонироваться в тканях организма, в том числе в глюкозаминогликанах, и не участвовать в осмотических процессах. Исследования показывают важность управления содержанием натрия для пациентов с сердечной недостаточностью, у которых избыток натрия и воды ведет к ухудшению состояния и прогноза заболевания.

Для снижения риска развития сердечно-сосудистых заболеваний и декомпенсации кровообращения важно контролировать потребление натрия, что включает в себя уменьшение количества соли в пище и использование альтернативных методов приготовления пищи. Снижение потребления натрия способствует нормализации артериального давления, уменьшению отечности и общему улучшению здоровья сердечно-сосудистой системы.

Таким образом, продолжается изучение влияния натрия на здоровье человека, начатое тысячи лет назад. Современные рекомендации по питанию акцентируют внимание на необходимости

снижения уровня потребляемого натрия для профилактики сердечно-сосудистых рисков.

2. Солевой аппетит

В современном мире исследования демонстрируют значительные различия в потреблении соли среди различных популяций. Особенно примечателен случай коренных жителей Новой Гвинеи, где минимальное потребление соли зафиксировано на уровне 0,5 граммов в сутки. Интересно, что в этой популяции уровень артериального давления, превышающий нормальные значения, практически не регистрировался. Это контрастирует с ситуацией в Западной Европе, где уровень потребления соли часто превышает 12 граммов в сутки, и уровень артериальной гипертензии достигает 40% населения.

Эти данные подчеркивают сложность проблемы чрезмерного потребления соли. Несмотря на многочисленные попытки снизить потребление соли в различных популяциях, результаты этих усилий часто оказываются неудовлетворительными. Исследование, проведенное Denton D. в 1995 году [1], стало прорывом в понимании этой проблемы. В его эксперименте группа шимпанзе, естественным образом потреблявших необходимое количество соли в дикой природе, была переведена на диету, содержащую 12 граммов соли в день. Новый рацион оказался привлекательным для испытуемых, которые вскоре отказались от своей естественной вегетарианской диеты. Этот переход сопровождался улучшением настроения и повышенной активностью, что указывает на формирование зависимости от высокого содержания соли. Попытки вернуть шимпанзе к их прежнему питанию приводили к резкому угнетению настроения, что подтверждает концепцию солевого (натриевого) аппетита. Этот термин был впервые введен для описания явления, когда экспериментальные животные, подвергшиеся значительному снижению общего натрия в организме, начинали предпочитать концентрированные растворы соли [2].

Данный феномен наблюдался не только у лабораторных животных, таких как крысы и собаки, но и у людей в клинической практике. Например, у пациентов, проходящих форсированный

диурез или перитонеальный диализ, а также после инъекций полиэтиленгликоля, часто возникает потребность в увеличении потребления натрия [3]. Ведущим механизмом, ответственным за эту переориентацию поведенческого стереотипа, является гиперактивация системы ренин-ангиотензин-альдостерон (РААС), которая регулирует баланс электролитов и объем жидкости в организме. Гиперактивация системы РААС, являясь основным механизмом, влияющим на увеличение потребления натрия, играет ключевую роль в формировании поведенческого стереотипа, связанного с солевым аппетитом. В современном мире можно выделить два основных пути развития этого аппетита: ухудшение настроения из-за снижения потребления соли и ятрогенные факторы, связанные с повторяющимися эпизодами снижения уровня общего натрия в организме.

Исследование INTERSALT, проведенное Stamler J. в 1997 году [4], проанализировало данные разных популяций из 52 стран, включая индейцев Yanomamo и Xindu из Бразилии, а также жителей сельских районов Кении, Папуа-Новой Гвинеи и стран западного мира. В исследование были включены 1731 пациент с артериальной гипертонией и 8343 человека без данного заболевания. Установлено, что наименьшее потребление соли (1-3 г/день) было зафиксировано у индейцев и жителей сельских районов Кении, где уровень артериального давления составил 103 мм рт. ст., значительно ниже, чем в странах западного мира с потреблением соли в 9 г/сутки. Эти данные подчеркивают важность контроля за потреблением соли в контексте профилактики артериальной гипертонии.

Учитывая эти данные, важно отметить, что современное общество сталкивается с вызовом умеренного потребления соли.

Избыточное потребление соли связано с рядом заболеваний, включая гипертонию, сердечно-сосудистые нарушения и остеопороз. Однако, уменьшение потребления соли до чрезмерно низких уровней также может привести к негативным последствиям, включая гипонатриемию и нарушения в работе некоторых систем организма.

В этом контексте, важно учитывать индивидуальные особенности каждого человека, включая состояние здоровья, уровень физической активности и питания. Необходимо также учитывать географические и культурные особенности питания разных популяций. Определение оптимального уровня потребления соли должно основываться на комплексном подходе, включающем как медицинские, так и социальные факторы.

Типичный современный рацион питания содержит значительное количество соли, порядка 12 граммов, что эквивалентно 200 ммоль/л натрия или приблизительно 4,5 грамма. Эта концентрация натрия полностью абсорбируется в желудочно-кишечном тракте. Интересно, что после приема соли перорально, концентрация натрия в плазме крови и осмолярность плазмы начинают увеличиваться уже в течение 30-60 минут. Даже небольшое повышение осмолярности плазмы на несколько миллиосмолей на литр вызывает активацию осморецепторов в гипоталамусе, что ведет к увеличению ретенции воды под влиянием аргинин-вазопрессина.

Барорецепторы, расположенные в таких критических точках, как дуга аорты, каротидный синус, легочные артериолы и афферентные артериолы почечных клубочков, реагируют на увеличение объема циркулирующей жидкости, что приводит к усилению выведения натрия из организма. В процессе клубочковой фильтрации натрий эффективно переходит из плазмы крови, при этом до 99% натрия реабсорбируется в почечных канальцах, и лишь незначительная его часть выводится с мочой. Потери натрия через пот и кал обычно незначительны, но даже малые колебания в выведении или ретенции натрия могут приводить к значительным изменениям в общем объеме воды в организме.

Данные многочисленных исследований, в том числе тех, что были проведены в 80-90-х годах прошлого века, показали, как солевая нагрузка влияет на уровень натрия в плазме крови у пациентов с артериальной гипертонией и у лиц с нормальным уровнем артериального давления. Эти исследования подтвердили, что потребление соли оказывает прямое влияние на артериальное давление и общее состояние водно-электролитного баланса в организме.

3. Соль-чувствительность

Термин “соль-чувствительность” означает ключевую роль в изучении обмена натрия и его эффекта на динамику артериального давления. Значимость уменьшения потребления натрия в качестве меры по снижению артериального давления впервые была осознана W. Kempner [5], который ввел в медицинскую практику применение рисовых отваров и риса с низким содержанием NaCl как терапевтический подход к лечению гипертонии. Описанные в 1939 году результаты демонстрировали положительный эффект такого лечения на снижение уровня артериального давления, несмотря на то что в некоторых случаях не удавалось достичь полного терапевтического эффекта.

Дальнейшие исследования привели к разработке концепции соль-чувствительности, подразумевающей способность организма регулировать артериальное давление в ответ на изменения в потреблении натрия. Концепция соль-чувствительности обогатила понимание механизмов регуляции артериального давления и углубила знания о динамике натрийуреза.

3.1. Критерии соль-чувствительности

! NB!

Определение соль-чувствительности включает в себя два основных критерия: изменение среднего уровня артериального давления на $\geq 10\%$ от исходного при изменении потребления поваренной соли или при применении диуретиков, а также отсутствие снижения артериального давления на 10-20% в ночные часы от исходного уровня, что соответствует механизму “артериальное давление – натрийурез” (рис. 3.1), описанному A.C. Guyton.

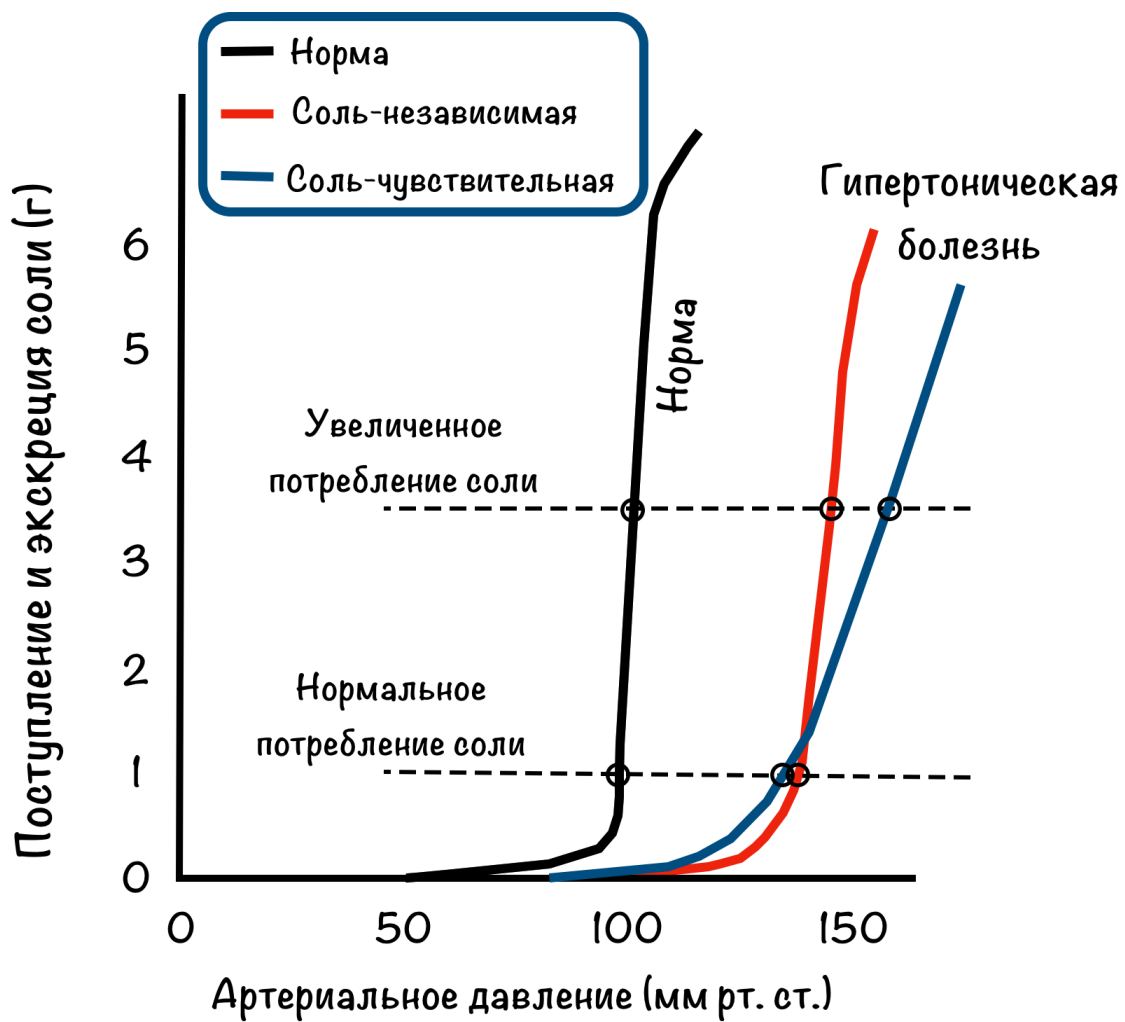


Рисунок 3.1.. Артериальное давление – натрийурез (А.С. Guyton)

3.2. Клиническая значимость соль-чувствительности

Исследования Myron Weinberger [6] подтвердили, что с возрастанием числа людей возрастает реакция артериального давления на потребление соли. Отмечено, что в популяции пациентов с гипертонией чувствительность к соли значительно выше, что подчеркивает клиническую значимость данного феномена.

Установлено, что смертность среди соль-чувствительных индивидуумов значительно выше по сравнению с соль-нечувствительными, однако связь между потреблением соли и смертностью требует дальнейшего изучения. Национальное исследование по здоровью и питанию (NHANES) выявило обратную корреляцию между уровнем потребления соли и смертностью, указывая на сложность данной взаимосвязи [7].

Национальное исследование по здоровью и питанию (NHANES) выявило, что существует обратная корреляция между уровнем потребления соли и общей, а также кардиоваскулярной смертностью [7]. Однако установлено также, что есть прямая и заметная связь между отношением суточного потребления соли к калорийности рациона. Пересмотр этих данных He J. в 1999 году [8] показал, что, если исключить из анализа людей на низкосолевой диете и тех, у кого была диагностирована ишемическая болезнь сердца, становится очевидной прямая связь между потреблением соли и риском развития инсульта и кардиоваскулярной смерти среди людей с избыточным весом [8]. Более того, высокое потребление соли значимо увеличивает риск развития хронической сердечной недостаточности [9]. В последующих исследованиях Hammer F. [10] и Uzu T. [11] было предположено, что при избыточном потреблении соли нарушается суточный ритм метаболизма кортизола, что влияет на колебания артериального давления, в частности, снижение его уровня на 10-20% в ночное время. Именно в этой категории пациентов связь между потреблением соли и кардиоваскулярными исходами становится особенно ясной. Обзор этих исследований показывает следующее: чем выше потребление соли, тем выше риск развития АГ; отсутствие ожидаемых результатов по связи сердечно-сосудистой смертности с потреблением соли, скорее всего, объясняются различием исходного состояния почек у обследуемых, т.е. от потенциальной функциональной способности почек восстанавливать равновесия между потребляемой солью и натрийурезом.

Дополнительные исследования подчеркнули морфологические и функциональные изменения

в почках и системе клубочковой фильтрации, способствующие увеличению ретенции натрия и активации локальной ренин-ангиотензин-альдостероновой системы (РААС), что усугубляет процесс артериальной гипертензии.

4. Депонирование натрия в организме

Изучение распределения натрия в организме человека выявило, что приблизительно 65% натрия локализовано в экстрацеллюлярном пространстве, включая плазму крови и интерстициальную жидкость. Оставшаяся часть распределяется между внутриклеточным пространством (5-10%) и апатитами костной ткани (примерно 25%), где натрий формирует стабильные комплексы.

Недавние исследования подчеркнули значительную роль гликозаминогликанов (ГАГ), отрицательно заряженных биополимеров, в накоплении натриевых катионов, что представляет собой важное дополнение к пониманию регуляции водно-солевого баланса.

Гликозаминогликаны, составляющие важный компонент экстрацеллюлярного матрикса и гликопротеидов, обладают высоким отрицательным зарядом за счет сульфатных и карбоксильных групп. Это свойство ГАГ способствует формированию онкотического давления и созданию условий для притяжения ионов натрия, обеспечивая тем самым стабилизацию объема жидкости в тканях.

Интерстициальное пространство, богатое ГАГ, служит ключевым резервуаром для натрия, что позволяет организму поддерживать стабильность концентрации натрия в плазме крови и эффективно реагировать на колебания в потреблении соли. Этот механизм демонстрирует важность ГАГ в поддержании гомеостаза, предотвращая активацию осморецепторов и избыточную секрецию вазопрессина, что могло бы привести к избыточной ретенции воды в организме.

4.1. Клиническое значение

Накопление натрия в интерстициальном пространстве без соответствующего увеличения водного баланса подчеркивает сложность его выведения, что может иметь значительные клинические

последствия. Изменения в уровне и функции ГАГ, адаптирующиеся к колебаниям в потреблении натрия, влияют на депонирование и высвобождение натрия, что особенно критично для соль-чувствительных пациентов и лиц с хронической сердечной недостаточностью [12].

! NB!

Накопление натрия, ассоциированное с ГАГ в интерстициальной ткани, играет центральную роль в поддержании водно-солевого гомеостаза и адаптации организма к изменениям потребления соли.

Данное открытие предоставляет новые перспективы для понимания механизмов регуляции гомеостаза и разработки стратегий лечения состояний, связанных с нарушением водно-солевого баланса. Потенциальное значение интерстициального пространства как резервуара для натрия требует дальнейшего изучения в контексте его клинических последствий, особенно в отношении сердечно-сосудистых заболеваний.

5. Потребление соли в современном мире и перспективы контроля потребления натрия

Входящий в состав пищевой соли натрий необходим для жизнедеятельности человека. В предшествующие периоды эволюции, на протяжении миллионов лет наши предки не добавляли соль в пищевые продукты, довольствуясь натрием, который, естественным образом, присутствует в необработанной пище, что соответствует суточной норме менее 0,5 г соли. Несколько тысяч лет назад соль стала ценным предметом торговли, поскольку позволяла сохранять (консервировать) продукты питания и транспортировать их на большие расстояния. С этого же периода потребление соли резко возросло, выраженное увеличение потребления соли за относительно короткий промежуток времени представляет собой серьезную проблему как с эволюционной точки зрения, так и с клинической и социальной точек зрения, представляя серьезную угрозу здоровью человека [13].

Сам факт того, что люди могут получить достаточное количество натрия из небольших количеств, содержащегося во многих пищевых продуктах, включая свежее мясо, рыбу и овощи, но большая часть натрия, который мы сейчас потребляем, добавляется в процессе кулинарной обработки или за столом во время еды, только подчеркивает эту проблему [14].

Внимание клиницистов к пониманию важности анализа уровня потребления натрия в различных популяциях современного мира было впервые привлечено в 1960 году публикацией работы Dahl LK, обнаружившего положительную линейную связь между распространенностью гипертонии, и смертностью от инсульта с потреблением натрия в пяти группах населения [15]: потребление натрия варьировалось от 68 ммоль/день среди эскимосов Аляски до 462 ммоль/день

в префектуре Акита на северо-востоке Японии. Мужчины в США потребляли в среднем 171 ммоль/день. Смертность от инсульта нарастала в направлении от южных регионов Японии к северным регионам, что коррелировало с уровнем потребления натрия от 239 ммоль/день на юге до 462 ммоль/день на северо-востоке (высокое потребление натрия обусловлено чрезмерным потреблением супа мисо и соевого соуса).

Для простоты понимания уровня потребления натрия важно помнить, что пищевая соль NaCl состоит из 40% натрия и 60% хлорида по весу, 1 моль натрия имеет массу 22,9898 г,

$$1 \text{ ммоль} = \frac{1 \text{ моль}}{1000} = 0.023 \text{ (23 мг)},$$

$$100 \text{ ммоль Na} = 2.3 \text{ г},$$

$$2.5 \text{ г NaCl содержит 1 грамм Na}$$

Подробный анализ потребления натрия в 52 выборках населения в 32 странах получен при анализе натрийуреза в суточном объёме мочи в рамках исследования INTERSALT [4,16].

- Самые низкие значения экскреции натрия в суточной моче были обнаружены у индейцев Уапотато в Бразилии: 0,8 ммоль/день у мужчин и 1,0 ммоль/день у женщин.
- Уровень экскреции натрия до 50 ммоль/день зафиксирован у индейцев Xingu в Бразилии, жителей высокогорья Papua New Guinea и у народности Luo в отдаленных сельских районах Кении.
- Самый высокий уровень экскреция натрия с мочой была зарегистрирована в Tianjin (КНР): 259 ммоль/день у мужчин и 233 ммоль/день у женщин. Экскреция натрия с мочой у жителей города Nanning на юге Китая была ниже, чем в двух других китайских выборках: 177 ммоль/день у мужчин и 161 ммоль/день у женщин.
- Самая высокая экскреция натрия с мочой в Японии была обнаружена у жителей города Тоуама: 224 ммоль/день у мужчин и 201 ммоль/день у женщин.
- Значения >200 ммоль/день у мужчин были зафиксированы в Канаде, Колумбии, Венгрии, Ladakh (Индия), Bassiano (Италия), Польше, Португалии и Южной Корее.

- Мужчины имели более высокие значения экскреции натрия с мочой, чем женщины: 150–199 ммоль/сут для мужчин и 100–149 ммоль/сут для женщин [17].

В материалах исследования INTERSALT приведены данные по СССР - потребление соли в 1970-х гг. составляло 9,46 г NaCl/сут (161,7 ммоль Na/сутки) [18].

В 2009 году здоровые жители РФ потребляли 10,8 г NaCl/сут (184,6 ммоль Na/сутки), а больные артериальной гипертензией (АГ) — более 15,0 г NaCl/сут (256,5 ммоль Na/сутки) [19]. При этом 67,6% больных АГ потребляли более 16 г NaCl/сут (273,6 ммоль Na/сутки) и только 32,4% — менее 9 г NaCl/сут (153,9 ммоль Na/сутки).

Вторым, важнейшим источником, позволяющим сформировать представление о потреблении натрия в различных популяциях стало исследование INTERMAP [20], в котором измеряли потребление натрия с пищей и экскрецию натрия с мочой у мужчин и женщин в возрасте 40–59 лет в 17 популяциях в различных регионах мира: Япония — 4 популяции; КНР — 3 популяции; Великобритания — 2 популяции и США — 8 популяций; в период с 1996 по 1999 года.

- Самые высокие средние значения экскреции натрия с мочой были зафиксированы в КНР у граждан города Пекин - до 299 ммоль/день у мужчин и 253 ммоль/день у женщин.
- В США средняя суточная экскреция натрия с мочой для восьми популяций находилась в диапазоне 180–190 ммоль/день для мужчин и 130–150 ммоль/день для женщин.
- В японских популяциях средняя суточная экскреция натрия с мочой находилась в диапазоне 195–220 ммоль/день у мужчин и ~160–200 ммоль/день у женщин.
- Средние значения суточной экскреции натрия с мочой в популяциях Великобритании составили 161 ммоль/день у мужчин и 127 ммоль/день у женщин.

Метаанализ 107 РКИ, выполненный в 2014 году, позволил установить, что расчетный средний уровень потребления в мире составлял 3,95 г в день, а средний региональный уровень варьировался от 2,18 до 5,51 г в день

1. Во всем мире 1,65 миллиона ежегодных смертей от СС причин (95% ДИ: 1,10; 2,22 миллиона) были связаны с потреблением натрия выше референтного уровня;
2. 61,9% этих смертей произошли среди мужчин и 38,1% среди женщин.

3. Четыре из каждых пяти смертей (84,3%) произошли в странах с низким и средним уровнем дохода,

4. Две из каждых пяти смертей (40,4%) были преждевременными (в возрасте до 70 лет) [21].

Важным изменением рациона питания в последнее столетие стало изменение источников потребления натрия. Зафиксирован переход от дискреционных (например, поваренная соль, добавляемая в пищу) на не дискреционные источники (часть предварительно приготовленных пищевых продуктов, например, хлеб, полуфабрикаты и т.д.). Наблюдаемое увеличение потребления натрия из не дискреционных источников наиболее заметно в странах с высоким уровнем дохода. Не дискреционные источники потребления соли составляют 75–80% потребления соли в Европе и Северной Америке, но меньше в других регионах (например, в Китае и Африке). Во многих странах мира не дискреционные источники потребления хлорида натрия повысили общее потребление соли от 8 до 15 г в день. Это количество содержит от 3,2 до 6 г натрия в день, что намного превышает потребности человека [20]. Эти данные в контексте результатов исследования INTERSALT, в котором установлено, что увеличение потребления Na^+ на 10 ммоль приводит к росту распространенности АГ на 0,625% воспринимаются клиницистами с большой тревогой [4].

! NB!

С увеличением недискреционных источников натрия снижается индивидуальный контроль потребления и снижается способность оценивать потребление натрия в рационе (поскольку он скрыт в пищевых продуктах).

Следует признать, что:

1. Солевые добавки в пище являются обычным, широко распространенным явлением;
2. Люди не осознают, сколько соли они едят ежедневно и, что высокое потребление соли влечет за собой неблагоприятные последствия для здоровья, а снижение высокого содержания соли в рационе снизит риск преждевременной смертности и инвалидности.

Однако потребление натрия, по-видимому, жестко регулируется центральным нервным механизмом, что, по-видимому, привело к стабильному среднему потреблению натрия в популяции, несмотря на изменения в источниках потребления натрия.

Важно помнить, что большая часть соли в нашем рационе поступает из продуктов промышленного приготовления, а не из соли, добавляемой при приготовлении пищи дома, или соли, добавляемой за столом перед едой. По данным Центра по контролю и профилактике заболеваний (США), в 10 основных источников натрия в нашем рационе входят: хлеб/булочки; пицца; бутерброды; мясное ассорти/колбасы; супы; буррито, тако; пикантные закуски (чипсы, попкорн, крендельки, крекеры); курица; сыр; яйца, омлеты. Около трех четвертей поступления Na в организм приходится на переработанные пищевые продукты, 10–11% — натрия – это натрий естественного (природного) происхождения в пищевых продуктах, около 15% —из-за добавления соли при приготовлении пищи) и менее 1% приходится на воду [22,23].

! NB!

Клиницисту важно уметь объяснить пациенту опасность распространенных заблуждений относительно соли, отличия между поваренной и «натуральной» солью, и различия между различными торговыми видами соли. К числу самых распространенных заблуждений относятся мнения:

1. *«Еда не имеет вкуса без соли»*. Следует вспомнить, что вкусовым рецепторам человека требуется короткий временной интервал, чтобы приспособиться к сниженному количеству NaCl в нутриентах, но как только произойдет адаптация к меньшему количеству соли, пациент с большей вероятностью заметит новый, более широкий спектр вкусов привычных продуктов.
2. Морская соль *«лучше»* промышленной, поскольку она «натуральная». NaCl добывают из подземных залежей, либо путем испарения морской воды. Минеральные добавки к NaCl, сохраняющиеся при производстве соли, минимальны и не имеют клинического значения. В менее обработанных торговых марках соли содержится большее количество минералов, в основном влияющих на вкусовые качества продукта.

! NB!

Существует несколько торговых брендов соли:

- поваренную соль добывают из подземных месторождений после чего она проходит тщательную обработку, позволяющую удалить практически все примеси, к сожалению, и йод. Очищенный продукт проходит механическую обработку – измельчение. Йод

стали добавлять в поваренную соль с 1924 года для предотвращения заболеваний щитовидной железы, вызванных дефицитом йода. В поваренная соль, как правило, добавляют противослеживающий агент - силикат кальция.

- морская соль производится путем испарения океанской или морской воды, состоит из NaCl, содержит небольшое количество минералов (K, Zn, Fe), не подвергается очистке и измельчению, что делает её грубой и более темной. Морская соль из-за не удаленных примесей может содержать свинец и другие тяжелые металлы. Не обладает клинически значимым преимуществом перед поваренной солью.
- розовая соль (гималайская), добывается в Пакистане (подземные залежи). Розовый оттенок обусловлен присутствием в ней оксида железа. Как правило, не обрабатывается и не рафинируется, содержит небольшое количество минералов, включая железо, кальций, калий и магний.

Содержание натрия в идентичном объёме различается в зависимости от бренда, в реальной практике удобно пересчитывать на объём чайной ложки. В одной чайной ложке поваренной йодированной соли содержится 2300мг Na, розовой соли — 2200мг, морской соли 2100мг [24].

За последние два десятилетия произошли существенные изменения в экономике, образе жизни, и моделях питания. Сформировался мировой тренд - переход от здорового к менее здоровому паттерну питания.

В условиях быстрой урбанизации и экономического развития предпочтения отдаются заведениям быстрого питания, потребляются готовые или высоко обработанные продукты, содержащие большее количество соли (консервант), что в настоящее время порождает проблему общественного здравоохранения. Анализ содержания натрия в различных продуктах, прошедших различные уровни обработки, подчеркивает важность проблемы. Так в бульонных кубиках, супах промышленного приготовления, подливах содержится 20.000 мг Na/ 100 грамм продукта; в соевом соусе — 7000 мг Na/ 100 грамм продукта; в беконе — 1500 мг Na/ 100 грамм продукта; в твердых сырах 800 мг Na/ 100 грамм продукта; в мягких сырах — 400 мг Na/ 100 грамм продукта; в хлебе, хлопьях для завтрака, выпечке, печенье — 300 мг Na/ 100 грамм продукта; в молоке, сливках —

50 мг Na/ 100 грамм продукта. В ходе обработки продукта уровень натрия повышается в разы, так в 100 граммах жареной говядины содержится 48 мг Na/ 100 грамм продукта, а в колбасных изделиях, консервированной говядине — 950 мг Na/ 100 грамм продукта; в 100граммах лосося, приготовленного на пару содержится — 110 мг Na/ 100 грамм продукта, а в консервированном лососе — до 1880 мг Na/ 100 грамм продукта.

В современном мире, нерациональное потребление основных нутриентов, в том числе и потребление натрия, стало рассматриваться как важный, но модифицируемый фактор риска основных неинфекционных заболеваний.

В 2017 году завершилось эпидемиологическое исследование (систематический анализ) по количественной оценке влияния неоптимального потребления нутриентов («диетические риски») на смертность и заболеваемость основными неинфекционными заболеваниями в 195 странах за период с 1990 по 2017 гг., выполненное в рамках исследования глобального бремени болезней в популяции людей в возрасте ≥ 25 лет. В ходе анализа оценивали потребление каждого из 15 диетических факторов, величину влияния диетического фактора на исход заболевания и уровень потребления продукта, связанный с наименьшим риском смертности. В рамках исследования определена популяционная атрибутивная доля - доля бремени конкретного заболевания, зависящая от конкретного пищевого фактора риска. Используя популяционные доли, связанные с конкретным заболеванием, смертность и годы жизни с поправкой на инвалидность (DALY), было установлено количество летальных исходов и случаев инвалидности, связанных непосредственно с питанием. Установлено, что в 2017 году 11×10^6 смертей и 255×10^6 миллионов случаев инвалидности были связаны с неправильным питанием:

- высокое потребление соли (*при оптимальном уровне 5 грамм/сутки в развитых странах зафиксирован уровень потребления на 86% выше оптимального*) привело к развитию 3×10^6 летальных исходов и 70×10^6 случаев инвалидности,
- низкое потребление цельного зерна привело к развитию 3×10^6 летальных исходов и 82×10^6 случаев инвалидности,
- низкое потребление овощей и фруктов привело к развитию 2×10^6 летальных исходов и 65×10^6 случаев инвалидности.

Не рациональное потребление этих пищевых продуктов стало рассматриваться как наиболее значимый диетический фактор риска, детерминирующий летальность и развитие инвалидности в популяции людей старше 25 лет во всем мире.

1. Низкое потребление цельного зерна было ведущим диетическим фактором риска DALY среди мужчин и женщин и ведущим диетическим фактором риска смертности среди женщин.
2. Высокое потребление соли занимает первое место по смертности среди мужчин, за ним следует низкий уровень потребления цельнозерновых продуктов и фруктов.
3. Низкое потребление цельного зерна было основным риском смертности и DALY среди молодых людей (в возрасте 25–50 лет), а высокое потребление соли занимало первое место среди пожилых людей (≥ 70 лет) [25].

В табл. 5.1 представлены данные, полученные сотрудниками ОМО по терапии НИИ ОЗ ММ, по уровню потребления соли, калорийности и уровню их вариабельности в разных возрастных категориях пациентов, проживающих в г. Москва. Изучаемая нами группа представляла собой когорту из респондентов, не находящихся на стационарном лечении. Всего в исследование был включен 271 респондент, из них женщин 220 (81%) и мужчин 51 (19%). Медианный возраст во всей группе составил 52 [20; 70] года, средний возраст у женщин составил $44,8 \pm 26,2$ лет, у мужчин $50,7 \pm 25,1$ лет. Минимальный возраст респондента составил 18 лет, максимальный 98 лет.

Вариабельность потребления соли составила 4,2 [2,3; 7,3] грамм, статистически значимо не отличается в группах, наибольший размах в потреблении соли можно наблюдать в группе 18 - 40 лет и 41 - 70 лет, где вариабельность колеблется от 20 до 50%, такая же тенденция наблюдается и в потреблении калорий. Стоит отметить, что отношение потребления соли к калорийности, хотя статистически и не значимо, наибольшее в группе старше 80 лет, что обусловлено большим потреблением домашних заготовок с высоким содержанием натрия и не очень большой калорийностью.

Таблица 5.1.. Потребление соли, калорий и вариабельность потребления в зависимости от возраста с использованием дневника

	18 - 40 лет, N	41 - 70 лет, N	71 - 80 лет, N	старше 80 лет, N = 18	p-value
Переменные	= 131	= 70	= 46		
Среднее потребление соли (грамм)	6.1 (4.7, 8.7)	6.4 (4.9, 8.4)	6.4 (4.7, 8.5)	6.0 (4.9, 8.1)	>0.9
Средняя калорийность (калории)	2,095 (1,725, 2,592)	2,178 (1,819, 2,650)	2,120 (1,846, 2,526)	2,080 (1,703, 2,623)	0.8
Отношение потребления соли к калорийности (мг/кал)	2.94 (2.19, 3.86)	2.89 (2.23, 3.60)	2.83 (2.15, 4.28)	3.04 (2.25, 3.29)	>0.9
Основной обмен (калории)	1,434 (1,380, 1,540)	1,434 (1,408, 1,502)	1,434 (1,400, 1,434)	1,434 (1,259, 1,434)	0.032
ИМТ (кг/рост в кв.)	21.7 (19.7, 23.2)	23.2 (23.2, 27.3)	23.2 (23.2, 27.2)	23.2 (23.2, 28.9)	<0.001
Вариабельность потребления соли (%)	37 (24, 58)	37 (29, 54)	39 (30, 57)	31 (16, 39)	0.2
Вариабельность калорийности (%)	24 (16, 34)	22 (13, 34)	21 (16, 35)	20 (12, 34)	0.7
Пол					0.3
ж	111 (85%)	52 (74%)	36 (78%)	15 (83%)	
м	20 (15%)	18 (26%)	10 (22%)	3 (17%)	

Влияние социально-экономического статуса на потребление соли представляется существенной проблемой в реальной клинической практике. В крупном систематическом обзоре и метаанализе (19 стран, 51 исследование – в 21 исследовании использовали натрийурез для оценки потребления натрия, а в 30 исследованиях использовали диетические опросники.) [26].

Среди исследований, основанных на анализе мочи, в 67% исследований (14 исследований) установлено, что более высокое ежедневное потребление натрия встречается достоверно чаще у людей с низким социально-экономическим статусом, а в 30% исследований (7 исследований) результаты были нейтральными. Среди исследований, основанных на диетических опросниках, в 41% исследований установлено, что более высокое ежедневное потребление натрия встречается достоверно чаще у людей с низким социально-экономическим статусом, в 21% исследований результаты носили противоположный характер, и в 38% исследований результат был нейтральным.

Статистическая модель случайных эффектов показала относительную разницу в потреблении натрия равную 14% между группами с низким и высоким социально-экономическим статусом, что в пересчете на ежедневную дозу составляет 503 мг/день (95% ДИ: 461; 545) более высокого потребления натрия среди людей с низким социально-экономическим статусом.

! NB!

14 сентября 2023 года Всемирная организация здравоохранения опубликовала последние данные по мониторингу потреблению соли: Практически все группы населения потребляют слишком много натрия; среднее потребление натрия взрослыми людьми во всем мире составляет 4310 мг/день (эквивалент 10,78 г соли в день). Это более чем вдвое больше дозы, которая рекомендована ВОЗ для взрослых (менее 2000 мг натрия в день - эквивалент менее 5 г NaCl / день).

По результатам исследования «ЭССЕ-РФ», направленного на оценку распространенности и структуры факторов риска хронических инфекционных заболеваний (ХНИЗ) в российской популяции, реализованного в 2012–2013 гг., частота избыточного потребления соли в РФ составила 49,9%. Представляет большой интерес сравнить приведенные выше данные с физиологической нормой потребления натрия. У людей в условиях максимального комфорта, без потоотделения минимальное количество Na^+ , необходимое для возмещения потерь, оценивается

не более чем в 8 ммоль/день [27] при этом минимальные потребности в обычных общих условиях оцениваются как 10–20 ммоль/день [17]. Для сравнения, во всем мире среднее потребление Na^+ у взрослых колеблется от 100 до почти 300 ммоль/день. (потребление Na^+ в клинических исследованиях колебалось от 300 до 400 ммоль/день, или примерно в 40-50 раз превышает расчетную минимальную потребность в Na^+) [28,29].

В настоящее время среднее потребление натрия населением США составляет около 3600 мг/день. Рекомендации в США, Канаде и Великобритании указывают уровень потребления натрия ниже 2300-2400 мг/день, Американская кардиологическая ассоциация рекомендует не более 2300 мг в день, но предлагает стремиться к 1500 мг в день особенно у людей с высоким артериальным давлением. Всемирная организация здравоохранения предлагает целевой уровень <2000 мг/день. В исследовании PURE предложено считать, что оптимальный диапазон намного выше (это, стоящее особняком мнение, подвергается существенной критике из-за способа оценки суточной экскреции натрия с мочой) [30–33].

6. Стратегии контроля потребления натрия

Сокращение потребления соли населением считается одним из наиболее экономически эффективных мер по снижению бремени неинфекционных заболеваний (НИЗ). В 2013 году ВОЗ рекомендовала всем государствам-членам организации (194 страны) стремиться сократить потребление соли населением на 30% к 2025 году в рамках 9 глобальных целей по снижению преждевременной смертности от НИЗ на 25% к 2025 году [34]. В настоящее время в мире осуществляются 96 национальных инициатив (n) по сокращению потребления соли.

Подходы включают:

- вмешательство в конкретных ситуациях (n = 74). Работа со школьными контингентами, просветительская работа с коллективами предприятий, «влияние» на сети быстрого питания, рестораны, комбинаты питания, государственные учреждения. Политика пропаганды закупок здоровой пищи, рекомендации по питанию и образовательные программы были наиболее распространенными мерами вмешательства;
- изменение рецептуры пищевых продуктов. В 68 странах наладили тесные контакты с технологами, работающими в пищевой промышленности: 11 стран провели встречи и/или добровольные соглашения по снижению уровня соли в пищевых продуктах, а 57 стран установили целевые показатели содержания соли для хлеба, обработанного мяса, сыров, чипсов и закуски, супов и бульонов, рыбных консервов, продуктов, содержащих томаты, фрукты и овощей;
- просвещение потребителей (50 стран инициировали программы просвещения потребителей;
- маркировку на лицевой стороне упаковки. В 48 странах применялась схема маркировки на лицевой стороне упаковки, учитывающая содержание натрия или соли в продукте;

- налогообложение соли. Фиджи, Венгрия, Мексика, Сент-Винсент и Гренадины и Тонга — ввели налоги на продукты с высоким содержанием соли.

Маркировка пищевых продуктов с информацией для населения о содержании в них критически значимых пищевых веществ применяется во многих странах мира. Так, в Финляндии более 20 лет красным цветом помечают продукты с повышенным содержанием соли, в Великобритании многие производители добровольно наносят на упаковку разноцветные значки, показывающие уровень содержания в продукте сахара, соли, в США и странах Евросоюза, принята цифровая система GDA (Guideline Daily Amount – руководство по ежедневному потреблению) с указанием процента содержания критически значимых пищевых веществ в продукте от общего рекомендуемого количества потребления этих веществ в сутки. В РФ с 1 июня 2018 года Федеральной службой по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека реализуется проект добровольной маркировки пищевых продуктов «Светофор» рис. 6.1, предполагающий цветовую индикацию, нанесенную на упаковку продукции: зеленую, желтую и красную - в зависимости от уровня содержания в них критически значимых пищевых веществ, в том числе соли, с учетом суточной нормы потребления.

С 2014 года наблюдается рост числа стран, реализующих каждый из подходов, кроме просвещения потребителей. Данные о воздействии и эффективности программ ограничены. 3 страны сообщили о существенном снижении потребления соли (>2 г/день), 9 сообщили об умеренном снижении ($1-2$ г/день) и 5 стран сообщили о небольшом снижении (<1 г/день) среднего потребления соли, но ни в одной из стран еще не достигли целевого относительного снижения потребления соли на 30% по сравнению с исходным уровнем. Интересны тенденции, так число стран, сообщивших о программах просвещения потребителей, сократилось с 71 в 2014 году до 50 в 2019 году [35]. Следует признать, что предложенные стратегии эффективны в основном на популяционном уровне. Интересна оценка эффекта влияния образовательных программ на уровень потребления соли [36]. В рамках исследования оценивали эффективность семинаров по обучению правильному питанию по выживанию знаний, патерна ежедневной практики по отношению к потреблению соли (до и после проведения обучения) у 90 студентов немедицинских университетов на основе анкетирования. Через 4 недели после базового занятия: попытки покупать продукты с низким содержанием соли увеличились с 10 до 19% ($p = 0,022$), частота отказа от добавление соли в пищу во время приготовления увеличилась с 5 до 16% ($p = 0,019$),



Рисунок 6.1.. Цветовая индикация на маркировке пищевой продукции в целях информирования потребителей

частота отказа от добавление соли в пищу за столом увеличилось с 29 до 42% ($p = 0,011$), пытались уменьшить ежедневное потребление соли – число исследуемых увеличилось с 26 до 41% ($p = 0,014$), пытались использовать специи для уменьшения соли - число исследуемых увеличилось с 31 до 45 % ($p = 0,044$). Таким образом, образовательное мероприятие оказало положительное влияние на знания, отношение к проблеме и ежедневную практику, но эффект существенно снизился уже через 4 недели.

Можно предполагать, что более эффективны будут усилия по внедрению солезаменителей. В кластерном, рандомизированном исследовании, выполненном в КНР, в течение 18 месяцев в 120 поселках (60 контрольных деревень VS 60 «интервенционных» деревень, которым был предоставлен заменитель соли с пониженным содержанием натрия и добавлением калия в сочетании с программой санитарного просвещения на уровне общин, направленной на снижение потребления натрия). Первичной конечной точкой была разница в 24-часовой экскреции натрия с мочой между рандомизированными группами [37]. В группе получавших солезаменитель экскреция натрия по сравнению с контрольными деревнями была снижена на 5,5% (-14 ммоль/день, 95% ДИ: -26; -1; $p = 0,03$) экскреция калия увеличилась на 16% (+7 ммоль/день, 95% ДИ: +4; +10; $p < 0,001$), а соотношение натрия и калия снизилось на 15% (-0,9, 95% ДИ: -1,2; -0,5; $p < 0,001$). Возможно, что этот опыт может быть интегрирован в государственные комплексные программы по контролю потребления соли, поскольку, только такие – комплексные-программы могут быть эффективны и принести потенциальные демографические и экономические выгоды.

Известен положительный опыт разработанной в Великобритании комплексной программы по борьбе с избыточным потреблением соли [38]. Программа включала в себя поддерживаемые государством соглашения с промышленностью о снижении содержания натрия в обработанных пищевых продуктах, государственный мониторинг соблюдения требований промышленностью и кампанию общественного здравоохранения, ориентированную на коррекцию выбора потребителей. Программа была основана на сотрудничестве между национальными правительственными учреждениями, занимающимися вопросами питания (Food Standards Agency), министерством общественного здравоохранения, а также неправительственными правозащитными организациями (Consensus Action on Salt & Health). В рамках программы оказывалось постоянное давление на производителей продуктов питания с целью изменения рецептуры, внедрением целевых показателей для конкретных пищевых продуктов, независимым мониторингом и

постоянной кампанией в средствах массовой информации против чрезмерного потребления соли. (политика мягкого регулирования). Эти усилия привели к устойчивому снижению потребления соли в стране на 1,4 грамма/сутки.

Такие усилия, бесспорно, оправданы, достаточно учесть результаты анализа нескольких гипотетических сценариев по сокращению потребления соли- на 10%, 30%, 0,5 г/день и 1,5 г/день, за период равный 10 годам. Во всем мире снижение потребления натрия на 10% в течение 10 лет при условии соблюдения этого принципа в каждой стране позволит предотвратить примерно 5,8 миллионов DALY/год, связанных с сердечно-сосудистыми заболеваниями [39].

К числу перспективных технологий по сокращению потребления соли можно отнести «мобильные технологии». В современном мире число пользователей мобильных телефонов значимо возросло и превысило 5 миллиардов человек, что позволяет сформировать новые принципы работы с населением в сфере здравоохранения - мобильное здравоохранение (mHealth), которое определяется как *«практика в области медицины и общественного здравоохранения, поддерживаемая мобильными устройствами, такими как мобильные телефоны, устройства мониторинга пациентов, персональные цифровые помощники и другие беспроводные устройства»* [40]. Вопросы санитарного просвещения, информация о содержании натрия в конкретном продукте становится доступной on line большому количеству людей, установивших соответствующее приложение.

ВОЗ считает, что все больше стран, особенно стран с высоким потреблением соли в рационе, могут использовать мобильное здравоохранение в качестве меры вмешательства для снижения потребления соли своим населением для профилактики и контроля гипертонии и сердечно-сосудистых заболеваний так как сокращение потребления натрия – один из наиболее экономически эффективных способов укрепления здоровья населения и снижения бремени неинфекционных заболеваний.

! NB!

В рекомендациях National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine приведены нормы потребления натрия для различных возрастных групп: 110 мг в день для детей в возрасте 0–6 месяцев, 370 мг в день для детей в возрасте 7–12 месяцев, 800 мг в день для детей в возрасте 1–3 лет, 1000 мг в день для детей в возрасте 4–8 лет, 1200 мг в день для детей в возрасте от 4

до 8 лет. в возрасте 9–13 лет и 1500 мг в день в возрасте 14 лет и старше.

В РФ, в целях укрепления здоровья детского и взрослого населения, профилактики неинфекционных заболеваний и состояний, разработаны Рекомендации по рациональным нормам потребления пищевых продуктов, отвечающих современным требованиям здорового питания. Так, в редакции Приказа Министерства здравоохранения РФ от 19 августа 2016 г. № 614 *“Об утверждении Рекомендаций по рациональным нормам потребления пищевых продуктов, отвечающих современным требованиям здорового питания”* рекомендуемая норма соли поваренной составляла 4 кг/год/человек, т.е. 10,96 г в день, в редакции же документа 2020 года – 1,8 кг/год/человек, т.е. 4,94 г в день.

! NB!

В Российской Федерации, в соответствии с Методическими рекомендациями «Нормы физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Российской Федерации» МР 2.3.1. 0253-21 [41], рекомендуемая физиологическая норма потребления натрия составляет:

- для взрослых — 1300 мг/сутки;
- для детей — от 200 до 1300 мг/сутки.

Несмотря на проводимую большую работу на государственных уровнях, в современном мире сложилась парадоксальная ситуация, когда, с одной стороны растет приверженность населения к «западному» паттерну питания, что тесно ассоциируется с повышенным потреблением натрия и избыточной сердечно-сосудистой заболеваемостью и смертностью, а, с другой стороны, общество не может противопоставить возрастающему потреблению натрия эффективную стратегию по сдерживанию этого пагубного процесса. Это означает, что в обозримое время клиницистам придется все чаще диагностировать в реальной практике патологическое воздействие избыточно потребленного натрия на органы мишени.

7. Проблематика оценки потребления соли

Измерение потребления натрия в пище имеет ключевое значение для оценки и коррекции рисков, связанных с его избыточным употреблением и для достижения рекомендованных ВОЗ целевых показателей не более 5 грамм соли в день. Точная оценка потребления соли населением требуется для эффективного планирования и мониторинга общественных мероприятий по снижению уровня потребления соли и улучшению общественного здравоохранения. Среди методов оценки, 24-часовые дневники питания (Глава 8) и анализ натрия в суточной моче являются наиболее распространенными, однако первый метод страдает от субъективизма и не способен точно измерить потребление соли из-за ошибок в оценке размеров порций и сложности учета соли, добавляемой во время приготовления пищи или во время еды.

Наиболее точным методом считается анализ натрия в суточной моче (рис. 7.1), но его точность зависит от правильного сбора мочи. Несмотря на его эффективность в контролируемых исследованиях, вариабельность ежедневного потребления соли и колебания в экскреции натрия требуют сбора множества образцов суточной мочи для точной оценки, что затрудняет его применение в больших популяционных исследованиях. Для контроля сбора мочи в контролируемых исследованиях полноту сбора суточной мочи подтверждают по уровню выделенной с мочой пара-аминобензойной кислоты (ПАБК). Известно, что ПАБК, принятая *per os*, выделяется в неизменном виде полностью за 24 часа, следовательно, определение количества ПАБК в исследуемом объеме мочи позволит с высокой точностью определить является ли исследуемый объем мочи суточным или нет [42].

Альтернативные методы, такие как анализ уровня натрия в утренней порции мочи с использованием различных формул для пересчета в суточную экскрецию натрия. Широкое распространение получил метод утреннего сбора мочи («*spot*» urine collections) и применение различных формул (Kawasaki, Tanaka и др.) для пересчета данных определения натрийуреза в

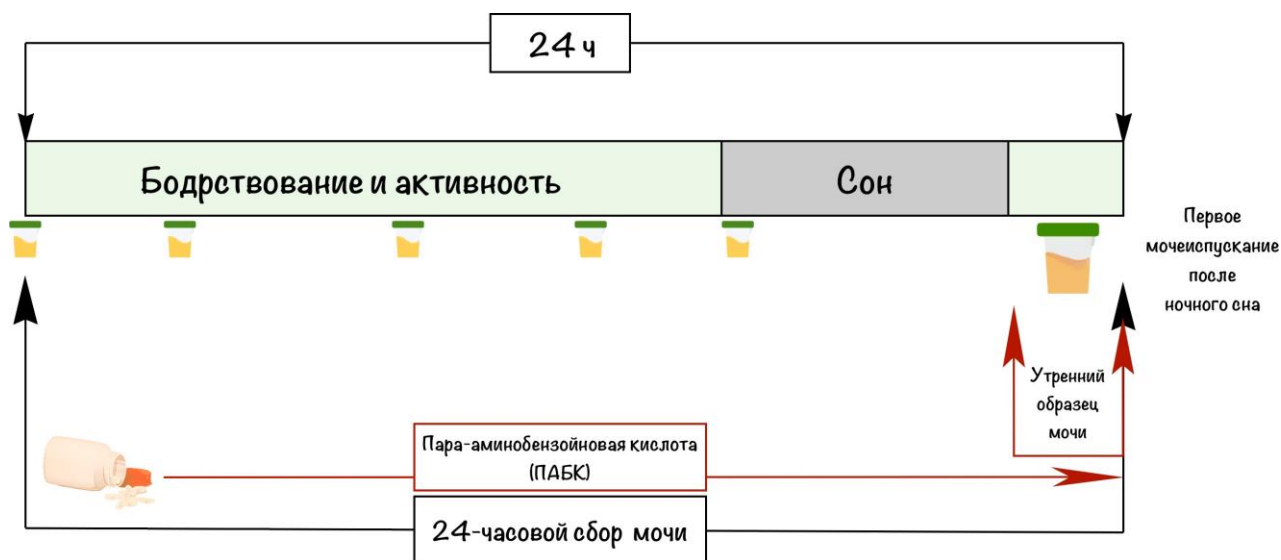


Рисунок 7.1.. Схематическое изображение суточного и утреннего сбора мочи

разовой порции мочи в величину суточной экскреции натрия с мочой. Самым распространенным методом является применение формулы Kawasaki T [43] (Форм. 7.3). В ряде наблюдений было установлено, что формула Kawasaki T последовательно «завышает» величину потребляемого натрия при более низких уровнях потребления соли и «занижает» при более высоких уровнях потребления соли, внося постоянную систематическую ошибку в получаемые результаты. Так в субисследовании PURE [44] оценили обоснованность трех методов оценки 24-часовой экскреции натрия с мочой с использованием точечных образцов мочи (формулы Kawasaki, Tanaka, и др.) в сравнении с измеренной 24-часовой экскрецией натрия с мочой в китайской выборке. Среднее отклонение для метода Kawasaki составило -740 мг/день (95% ДИ: -1219; 262 мг/день) и было самым низким среди трех методов. Среднее отклонение для метода Tanaka составило -2305 мг/день (95% ДИ: -2735; 1875 мг/день). Среднее отклонение для метода INTERSALT составило -2797 мг/день (95% ДИ: -3245, 2349 мг/день) и было самым высоким из трех методов. Результаты показали, что все три метода недооценили суточную экскрецию натрия с мочой, что вносит систематическую ошибку и не обеспечивают точного измерения потребления соли, что может исказить данные исследований и привести к неверным выводам о связи потребления соли с рисками для здоровья.

Форм. 7.1 Предполагаемое значение Na в моче за сутки

$$\text{Предполагаемое значение } 24\text{HUNaU (мЭкв/сут)} = 16.3 \sqrt{\frac{24\text{Na}}{K}}; \quad (7.1)$$

где, 24Na – 24-х часовой натрий в моче

Форм. 7.2 Предполагаемое значение К в моче за сутки

$$\text{Предполагаемое значение } 24\text{HUKU (мЭкв/сут)} = 7.2 \sqrt{\frac{24\text{K}}{Na}}, \quad (7.2)$$

где, 24K – 24-х часовой калий в моче

Форм. 7.3 Вычисление суточного потребления натрия

$$\text{где } \frac{24\text{Na}}{K} \text{ (или } \frac{24\text{K}}{Na}) = \frac{24\text{Na}}{K} \text{ (или } \frac{24\text{K}}{Na})} \quad (7.3)$$

×предполагаемая 24-я экскреция креатинина в моче.

где, $\frac{24\text{Na}}{K}$ - утренней образце мочи;

Форм. 7.4 Предполагаемая 24-я экскреция креатинина в моче для женщин:

$$\text{Креатинин (мг/дл)} = [-4.72 \times \text{возраст (лет)}] + [8.58 \times \text{вес (кг)}] + [5.09 \times \text{рост (см)}] - 74.5 \quad (7.4)$$

Форм. 7.5 Предполагаемая 24-я экскреция креатинина в моче для мужчин:

$$\text{Креатинин (мг/дл)} = [-12.63 \times \text{возраст (лет)}] + [15.12 \times \text{вес (кг)}] + [7.39 \times \text{рост (см)}] - 79.9 \quad (7.5)$$

Форм. 7.6 Расчет содержания натрия:

$$\text{Натрий (мг/д)} = \text{Натрий (ммоль/д)} \times 23 \quad (7.6)$$

В работе Feng J He (2018) [45] сравнили различные оценки потребления натрия, в том числе и оценку натрия в 24-часовой моче, рассчитанный по концентрации натрия в утренней моче с использованием формулы Кавасаки с показателями, измеренными с помощью золотого

стандартного метода множественных непоследовательных 24-часовых сборов мочи, и оценили их связь со смертностью. В исследование было включено 2974 человека в возрасте 30–54 лет с предгипертонией которым не были назначены мочегонные. За период наблюдения равный 24 годам произошло 272 летальных исхода.

Среднее потребление натрия, измеренное методом золотого стандарта, составило 3769 ± 1282 мг/сут. Среднее расчетное значение натрия превышало потребление на 1297 мг/сут (95% ДИ: 1267; 1326). Оценочное значение систематически искажалось: оно было завышено на более низких уровнях и занижено на более высоких уровнях. Точно измеренное потребление натрия по содержанию натрия в суточных образцах мочи показало линейную связь со смертностью. Неточно оцененный — расчетный уровень натрия (в том числе по формуле Kawasaki, Форм. 7.3) изменил взаимосвязь и сформировал парадоксальную J-образную зависимость. Аналогичные данные получены в исследовании Swaneroel B (2018) [46] – систематическая ошибка при использовании формулы Kawasaki составила 5,6 грамм соли. Абсолютно все формулы вносят систематическую ошибку в расчеты потребления соли и не позволяют обнаружить в ходе мониторинга небольшие по абсолютному значению изменения в потреблении соли. Интересный факт, что если бы расчетные методы, включая формулу Kawasaki, использовались для анализа эффективности восьмилетней британской программы по сокращению потребления соли, статистически значимое уменьшение потребления на 1,4 грамма в день, достигнутое в ходе программы, возможно, осталось бы незамеченным из-за систематической ошибки, превышающей этот показатель в четыре раза. Это могло бы привести к ошибочным выводам о неэффективности программы и, как следствие, к прекращению финансирования и сворачиванию инициативы [47].

Точное измерение потребления соли является критически важным для оценки эффективности мер по сокращению ее употребления и требует использования надежных методологических подходов, способных обеспечить достоверную оценку потребления соли среди населения. Это подчеркивает важность выбора метода измерения и необходимость осторожного интерпретирования данных, полученных менее точными методами, при планировании здравоохранительных вмешательств. В Глава 8 мы более подробно разберем не лабораторные способы определения потребления натрия.

8. Стандартизированные опросники как инструмент для измерения уровня потребления соли

Суточная экскреция натрия с мочой (24-часовой Uri-Na) считается золотым стандартным методом измерения потребления натрия поскольку суточный объём мочи содержит примерно 90% натрия, поступившего в организм в течение 24 часов. Этот показатель отражает только суммарное потребление соли за последние 24 часа и не позволяет сделать заключение о конкретных источниках поступления соли, то есть о том какие продукты у конкретного пациента стали источником повышенного потребления соли.

Эту проблему можно решить, используя опросники - анкеты для оценки частоты приема, количества и объёма порции конкретных продуктов. Зная содержание в них соли можно с определённой долей допуска определить объём потребляемой соли за различный период времени. В научных исследованиях используется ряд опросников, таких как: FFQ (Food Frequency Questionnaire), 24-часовой обзор рациона питания, DHQII (Diet History Questionnaire), DHQIII, NFQ (NHANES Food Questionnaire). Самыми распространенными стали FFQ (Food Frequency Questionnaire) и short questionnaire to assess sodium intake.

Food Frequency Questionnaire – FFQ [48] – анкета, в которую пациентом вносится информация, позволяющая провести полноценную оценку питания за определенный период времени (последний месяц, три месяца или год) по учету и анализу частоты приема им конкретных пищевых продуктов и напитков, объём порции и регулярности их приема. Анкета FFQ стала широко использоваться для оценки качества питания, подсчета потребления соли, витаминов, килокалорий и других нутриентов в эпидемиологических исследованиях. В анкете по каждому

продукту питания или напитку присутствуют вопросы:

1. о частоте потребления - пациенту предлагается оценить частоту потребления по шкале, ранжируемой от «никогда», до, с учетом промежуточных вариантов: очень редко, редко, часто, «нескольких раз в день»;
2. о частоте потребления в определенное время года;
3. об объёме (размере) порции- пациенту, с целью повысить точность ответов предлагаются фотографии порций (малый объём, средний, большой), либо предлагается измерить объём в привычных единицах объёма (чашки, стаканы, ложки)
4. В анкете, помимо продуктов питания и напитков, уточняется частота приема и дозировка пищевых добавок, соусов, подлив и приправ.

В анкету включены вопросы по 80–120 наименованиям продуктов питания и напитков. Заполнение анкеты занимает примерно 1 час времени.

24-часовой обзор рациона питания: это структурированное интервью, проводимое медицинским работником, предназначенное для сбора подробной информации обо всех продуктах питания и напитках, потребляемых респондентом (пациентом) за последние 24 часа.

Ретроспективной оценки рациона питания, бесспорно, менее точные, поскольку пациенты вспоминают, что потребляли, то есть полагаются на память, а не на информацию, записанную в реальном времени. Для записи информации в реальном времени существует метод *Weighted food diary* (Взвешенный дневник питания) пациент вносит в дневник подробную информацию о абсолютно всех продуктах и напитках употребляемые им. Запись осуществляется on line. Известно, что этот метод анализа потребления продуктов характеризуется крайне низкой комплаентностью пациентов, а сам способ учета потребляемых продуктов начинает оказывать прямое влияние на пищевое поведение пациента.

Анкета FFQ из всех перечисленных методов носит самый полный и объективный характер, позволяя отслеживать, в том числе, использование продуктов, употребляемых пациентом редко или эпизодически, что невозможно осуществить при анализе данных, полученных методом 24-часового обзора рациона питания. Это особенно важно, когда необходимо проанализировать употребление алкоголя или салатов, обильно заправленных майонезом. С другой стороны, следует признать, что объективность данных, вносимых в анкету, зависит от памяти пациента и

способности точно оценить частоту редких событий. У возрастных пациентов эта процедура может относиться к когнитивно сложным задачам. Исследователям важно учесть и факт «предвзятости социальной желательности»¹ существенно искажающий результаты анкетирования, поскольку завышается потребление «здоровых» продуктов, таких как фрукты и овощи и занижается потребление высоко обработанных мясных продуктов. В анкете FFQ перечислены конкретные продукты питания и напитки, разработанные для конкретной популяции, которые будут недействительны для других групп населения, например мигрантов. Сегодня известны варианты анкеты для США, Великобритании, Швеции, стран Северной и Западной Европы, стран Ближнего Востока и Средиземноморья, Шри-Ланки, КНР.

Diet History Questionnaire II (DHQ-II) for U.S. & Canada – анкета (опросник) вариант анкеты FFQ. В оригинальной версии анкеты DHQ I анализировалось использование 124 продуктов и включались вопросы о размере порции и пищевых добавках, в DHQ II список продуктов питания был обновлен и дополнен и составил 134 продукта еще 8 вопросов были посвящены пищевым добавкам².

Стандартный формат анкеты позволяет получить данные о потреблении продуктов питания в прошлом году и размере порции.

Модифицированные варианты позволяет получить данные о потреблении продуктов питания в прошлом месяце и размере порции.

Канадский вариант опросника имеет обозначение C-DHQ II и составлен с учетом особенностей питания населения Канады в том числе, коренного населения. DHQ III версия опросника, для населения США. Электронная версия анкеты DHQ*Web использует преимущества автоматизированных и электронных анкет, данные из DHQ*Web могут быть проанализированы с помощью программного обеспечения Diet*Calc.

¹тенденция респондентов отвечать на вопросы таким образом, чтобы другие воспринимали их благосклонно. Это может принимать форму преувеличения «хорошего поведения» или занижения «плохого» или нежелательного поведения. Эта тенденция создает серьезную проблему при проведении исследований на основе самоотчетов. Эта предвзятость мешает интерпретации средних тенденций, а также индивидуальных различий.

²пример внесенных изменений и дополнений: Хлеб или булочки в составе сэндвичей: включая лепешки (например, лаваш, роти или лепешку); Хлеб или булочки НЕ входят в состав сэндвичей: включая лепешки (например, лаваш, роти или лепешку); Гамбургеры или чизбургеры НЕ из фастфуда или ресторана: в подкатегорию для гамбургеров, приготовленных из нежирного говяжьего фарша, добавлено дополнительное постное мясо; Хот-дог: добавлены сосиски; Рыба: подкатегория «прочая нежареная рыба» заменена белой или нежирной рыбой; Мясо: добавлены вопросы по приготовлению мяса (внешний и внутренний вид после приготовления); Тофу, соевые гамбургеры или заменители соевого мяса: Тофу рассматривается отдельно от соевых гамбургеров/заменителей соевого мяса; Суп: подкатегория фасолевого супа включает фасолевый, гороховый и чечевичный супы.

NHANES Food Frequency Questionnaire (FFQ). Анкета (опросник) «Обычное потребление продуктов питания: опросник NHANES (National Health and Nutrition Examination Survey — американская национальная программа социального исследования, проводимая Национальным Центром Статистики Здравоохранения США с целью среднестатистической оценки состояния здоровья и питания американцев по частоте приема пищи). Анкета является разновидностью FFQ, но не содержит вопросов о размере порции. Предполагается, что отсутствие в анкете NHANES FFQ вопросов о размере порции, снижает нагрузку на пациента и облегчает его работу и участие в заполнении анкеты больше, чем в анкетах других аналогов FFQ. Данные NHANES FFQ не предназначены для получения оценок абсолютного потребления питательных веществ или продуктов питания [49]. 139 вопросов, включенных в анкету позволяют получить информацию о частоте потребления конкретных продуктов в течение последних 12 месяцев. Результаты анализ анкеты можно использовать для определения перечня «типичного» ежедневного потребления продуктов питания населением и изучения взаимосвязей между типичным потреблением продуктов и состоянием общественного здоровья. Кроме этого анализ анкеты позволит определить вероятность потребления того или иного продукта в конкретном регионе [50].

Приведенные выше данные позволяют с определенной степенью точности высказаться о количестве потребляемой соли отдельным пациентом в сутки, на основе пересчета количества потребляемых продуктов и содержания соли в каждой порции продукта, но предлагаемые опросники громоздки и требуют существенных временных затрат на их заполнение и последующий анализ.

В реальной практике востребован простой опросник, позволяющий хоть и приблизительно, но за короткий временной интервал получить ответ на вопрос - *«как много соли потребляет пациент, больше рекомендованного уровня ($\geq$ 6грамм/сутки) или меньше рекомендованного уровня?»*. Такой, короткий опросник был разработан в ходе исследования потребления соли в многоэтнической популяции граждан ЮАР (лица негроидной, европеоидной рас и смешанного происхождения). В исследование были включены 324 участника (мужчины и женщины в возрасте 20–65 лет, работники офиса городского совета Кейптауна) после заполнения анкет о пищевом рационе и исследовании уровня экскреции Na с мочой (средней экскреции Na $126,8 \pm 55$ ммоль / день (эталонный показатель) [51].

В исследование включено равное количество больных артериальной гипертензией (АГ) (АД

$\geq 140/90$ мм рт. ст. и/или принимающих антигипертензивные препараты) и нормотоников (АД $< 140/90$ мм рт. ст.) мужчин и женщин в возрасте 20–65 лет (по 50 представителей каждой этнической группы. Всего 180 больных АГ и 145 нормотоников). Три повторных анкеты с интервалом в одну неделю, но в разные дни недели, включая обязательно один выходной день, отражающие 24-часовое потребление продуктов питания, заполнялись участниками исследования на языке, выбранном каждым испытуемым (английский, Xhosa, Afrikaans) при участии 2-х специально обученных медсестер. Стандартные бытовые мерные приборы, фотографии типичных южноафриканских продуктов питания использовались для количественной оценки размеров порций еды. Все отдельные продукты питания, которые использовали в своем рационе $>5\%$ включенных в исследование пациентов и содержащие не менее 50 мг Na на порцию были включены в анкету. Все, включенные в анкету продукты питания, были объединены в 42 категории, в которые включали, в том числе, и продукты с высоким содержанием добавленной соли, такие как обработанное мясо. В анкету был включен возможный диапазон из шестичастотных ответов, позволяющих оценить реальную частоту употребления продукта: никогда; 1–3 раза в неделю; 4–6 раз в неделю; один раз в день; два раза в день; и 3+ раз/день. Абсолютное количество Na на порцию, в каждой из 42 категорий, было рассчитано на основе таблиц состава пищевых продуктов MRC.

Все исследуемые собирали три 24-часовых объема мочи в дни заполнения анкет по анализу 24-часового потребления продуктов питания. В качестве маркера полноты сбора суточной мочи применяли таблетки не метаболизируемой п-аминобензойной кислоты (ПАБК 450 мг/день) во время еды [52]. Исследование объёма суточной мочи исключали, если объем был < 500 мл в день – 1 ($n = 9$), или креатинин мочи был $< 0,2$ ммоль кг⁻¹ день⁻¹ и ПАБК $< 97\%$, или креатинин в моче = $0,2–0,3$ ммоль кг⁻¹ день⁻¹ и ПАБК $\leq 75\%$ ($n = 24$). Концентрацию электролитов в моче измеряли с помощью пламенной фотометрии, а ПАБК измеряли калориметрически. Чтобы упростить систему оценки Na, абсолютное количество Na содержащееся в порции для каждой категории продуктов питания было разделено на 50 и округлено до ближайшего целого числа (все продукты, включенные в анкету, содержали не менее 50 мг Na на порцию -1 – деление показателя на 50 дает конкретный балл для последующей суммации. Суммация баллов позволяет принять итоговое решение о количестве потребляемой соли. Пороговое значение опросника = 2400 мг. натрия, что соответствует действующим международным диетическим рекомендациям по максимальному

рекомендуемому потреблению соли - 6 г NaCl / день. Содержание Na в дневном рационе < 2400 и ≥ 2400 мг в день (больше или меньше 6 грамм/день) соответствовало расчетному баллу в анкете < 48 баллов или > 48 баллов.

Используя предложенную систему оценок, опросник имеет высокую специфичность (94%), но низкую чувствительность (12%).

Положительная прогностическая ценность указывает на то, что при балле ≥ 48 существует 87,1% вероятность того, что у человека концентрация Na в моче будет выше 100 ммоль/день. Однако прогностическая ценность отрицательного результата низкая: при балле по анкете < 48 существует 24,5% вероятность того, что концентрация Na в моче этого человека будет менее 100 ммоль в день -1.

Таким образом, инструмент, использующий текущие контрольные пороговые значения, гораздо полезнее для определения высокого потребления соли, чем для выявления людей с привычно низким/желательным потреблением соли.

Следует признать, что ни один из опросников не позволяет получить ответ с высокой степенью точности сколько соли потребляет пациент, поэтому новые исследования в этой области представляют конкретный интерес для системы здравоохранения.

Новый подход к разработке опросника по потреблению соли был разработан сотрудниками ОМО по терапии НИИОЗММ, основанный на особенностях традиционных типов питания граждан РФ, которые могут содержать значительное количество натрия на 100 граммов продукта (например соленья, сельдь и т.п.). Продукты и блюда были разделены по уровню содержания натрия, информация по содержанию соли была получена из ранее созданной базы данных продуктов и блюд. Все продукты были разделены по категории и по уровню среднего содержания соли в продуктах и блюдах (например “Блюда из рыбы и морепродуктов” и т.п.). Всего было получено 35 категорий продуктов.

Респондентам предлагалось ответить на вопрос: “как часто они потребляют данный тип продуктов в течение недели”. И в зависимости от частоты потребления ответу присваивался балл “Никогда” — 0, “1-3 раза в неделю” — 1, “4-6 раз в неделю” — 2, “1 раз в день” — 3, “2 раза в день” — 4, “более 3-х раз в день” — 5. Отдельно учитывалось досаливание, при положительном ответе на данный вопрос о его наличии добавлялся еще один балл.

Для проверки валидности результата опросника его сравнивали с результатами медианного

потребления натрия, рассчитанного на основе суммы трех 24-часовых результатов дневников питания, которые включали информацию о потреблении соли для каждого субъекта в течение двух будних дней недели и одного выходного дня.

Пищевой дневник заполняли на сайте http://www.saltquest.ru/Sodium_project/ (рис. 8.1).

Опросник
Необходимо ответить на все вопросы!

Id опрашиваемого *

2

Приемы пищи

Понедельник

Приемы пищи

Завтрак

Группа продуктов

Травы_специи_и_соусы

Продукт

Соль столовая

Объем (в граммах)

1

☐ Досаливание пищи

Добавить продукт Удалить продукт

* Выберите себя прежде чем заполнять опросник!

В этой таблице продукты которые были внесены вами

Ваш номер	Приемы пищи	Продукт	Объем (в граммах)	Досаливание пищи	Всего натрия в блюде	Всего соли в блюде	Всего Ккал
2	Завтрак	Хлеб белый	120	нет	0.59	1.49	0.056064

Showing 1 to 1 of 1 entries

Previous 1 Next

Рисунок 8.1.. Интерактивный опросник для мониторинга уровня потребления натрия.

Уровень потребления соли респондентами рассчитывался по формуле,

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^3 X_i}{3} \quad (8.1)$$

где, $\bar{X}$ - медиана суммы потребления соли за 3 дня,

X_i - день по пищевому дневнику.

Было применено машинное обучение с целью определения категорий продуктов, которые имеют наибольшую способность предсказывать уровень потребления соли респондентами.

На рис. 8.2 представлены по 5 самых часто отмечаемых респондентами продуктов/категорий продуктов, распределенные по частоте потребления за неделю. Цифрами указано медианное

содержание соли в данной категории продукта, по данным дневников, на один прием с учетом съеденного объема. Продукты с очень высоким медианным потреблением соли употреблялись не часто, но при этом могли одновременно содержать очень большое количество соли (например “Блюда из рыбы”, медиана на один прием пищи составляла 5,3 грамма, что является суточной нормой потребления). Также стоит учитывать и продукты, содержащие средние количество натрия (около 1 грамм) на один прием, но при этом употребляемые достаточно часто - это 1 и более раз в день (например хлеб, 0,6 грамм на один прием, но при этом 3 раза в день, что составляет 1,8 грамм в сутки только за счет одного продукта). Таким образом, присутствует определенная вариабельность потребления продуктов с большим и не очень большим содержанием соли. Поэтому стоит учитывать потребление натрия в течение недели, что снижает вероятность ошибки.

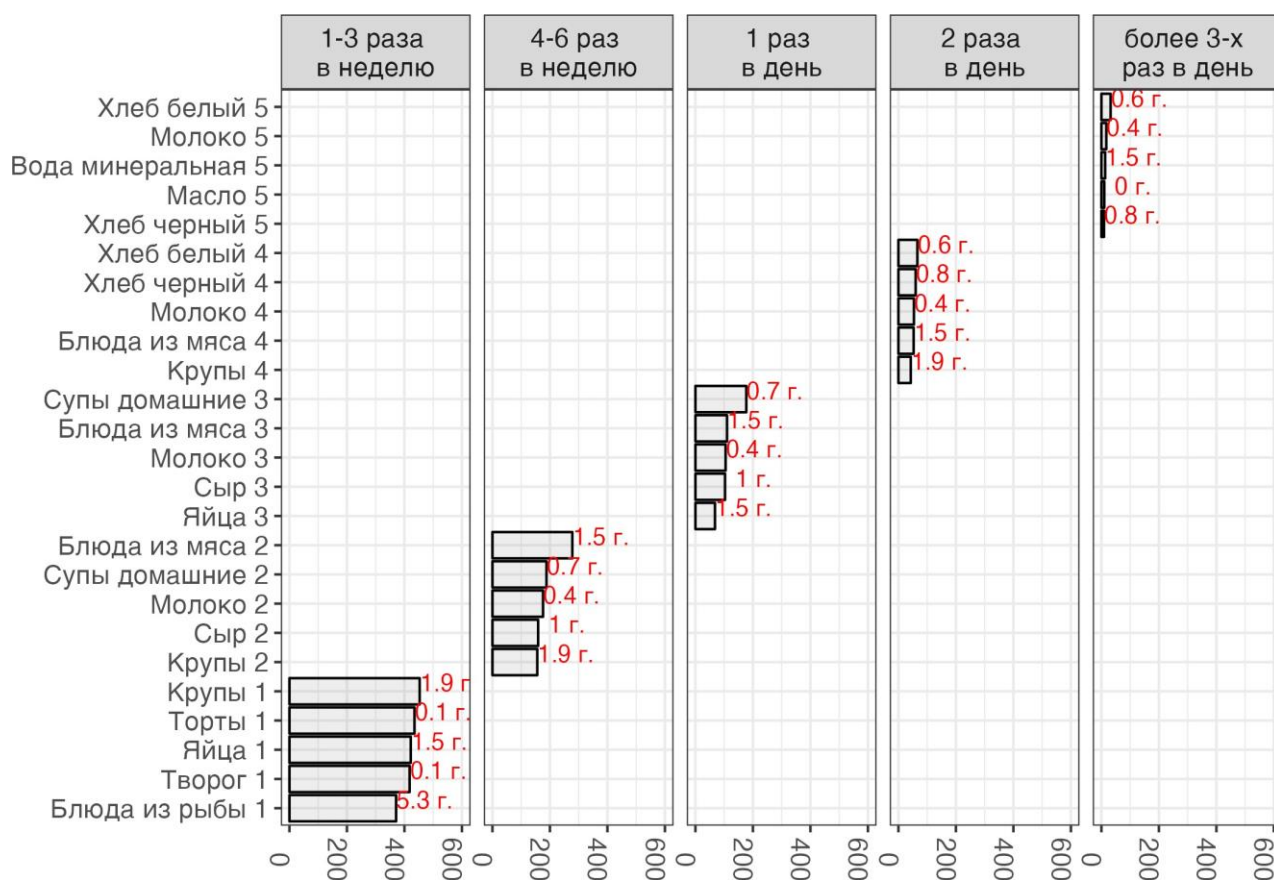


Рисунок 8.2.. Частота потребления продуктов.

При проверке уровня корреляции между вопросами был определен ряд категорий продуктов,

которые имели высокую степень корреляции между собой, в табл. 8.1 представлены категории с высоким уровнем значимости и коэффициентом корреляции $r > 0,3$. Из табл. 8.1, следует, что ряд категорий с высоким уровнем корреляции взаимно ассоциированы с продуктами с высоким содержанием натрия (например, фастфуд и пицца и т.п.), логичным представляется объединение ряда категорий в одну для сокращения количества вопросов. Но стоит отметить, что паттерн высокого потребления натрия не прослеживается во всех категориях, так, например, молочные продукты, супы - медианный уровень составляет 0,4 и 0,7 грамм соли соответственно на один прием пищи) не ассоциированы с высоким содержанием соли. Таким образом, не представляется возможным просто объединить данные категории в одну, так как уровень потребления соли у данной категории респондентов мог отличаться. В связи с этим нами был проведен дополнительный анализ с помощью машинного обучения для выявления категорий продуктов, наибольшим образом отражающих паттерн потребления натрия респондентами.

Таблица 8.1.. Коэффициенты корреляции между категориями

Категория 1	Категория 2	Коэффициент r	p value
Пицца	Фастфуд (наггетсы, бургеры, картофель-фри, роллы, суши и т.п.)	0.49	$p < 0.0001$
Чипсы, попкорн, крекеры обычные (соленые)	Фастфуд (наггетсы, бургеры, картофель-фри, роллы, суши и т.п.)	0.45	$p < 0.0001$
Чипсы, попкорн, крекеры обычные (соленые)	Пицца	0.43	$p < 0.0001$
Сосиски	Колбаса вареная	0.40	$p < 0.0001$
Хлеб черный/серый	Супы домашние или ресторанные	0.39	$p < 0.0001$
Масло, маргарин	Сыр (все виды)	0.39	$p < 0.0001$

Категория 1	Категория 2	Коэффициент r	p value
Сыр (все виды)	Творог, сметана	0.35	p < 0.0001
Хлеб черный/серый	Сыр (все виды)	0.32	p < 0.0001
Кефир, ряженка, сливки, ацидофилин, кумыс	Блюда из рыбы и морепродуктов	0.32	p < 0.0001
Блюда из рыбы и морепродуктов	Кефир, ряженка, сливки, ацидофилин, кумыс	0.32	p < 0.0001
Соевый соус, кетчуп, горчица, приправы, соус тартар и т.п.	Чипсы, попкорн, крекеры обычные (соленые)	0.32	p < 0.0001
Творог, сметана	Масло, маргарин	0.31	p < 0.0001
Фастфуд (наггетсы, бургеры, картофель-фри, роллы, суши и т.п.)	Полуфабрикаты все виды	0.31	p < 0.0001
Полуфабрикаты все виды	Фастфуд (наггетсы, бургеры, картофель-фри, роллы, суши и т.п.)	0.31	p < 0.0001
Супы домашние или ресторанные	Соленые и маринованные продукты (огурцы, капуста, включая квашенную, оливки, маслины и т.п.)	0.31	p < 0.0001

Категория 1	Категория 2	Коэффициент r	p value
Блюда из рыбы и морепродуктов	Рыба и морепродукты соленые, сушеные, вяленые, копченые, икра черная, икра красная	0.30	p < 0.0001
Рыба и морепродукты соленые, сушеные, вяленые, копченые, икра черная, икра красная	Соленые и маринованные продукты (огурцы, капуста, включая квашенную, оливки, маслины и т.п.)	0.30	p < 0.0001
Соленые и маринованные продукты (огурцы, капуста, включая квашенную, оливки, маслины и т.п.)	Орехи и семена соленые, включая семечки	0.30	p < 0.0001

Для выявления основных категорий пищевых продуктов в опроснике, которые влияли на уровень потребления соли у респондентов, был выполнен кластерный анализ методом k-средних. Анализ графика “каменистая осыпь” показал, что оптимальное количество кластеров составляет три. Медианный уровень потребления в кластере 1 составил 4,1 [2,9;5,1] грамм, в кластере 2 8,7 [7,6;10,6] грамм, в кластере 3 17 [15,5;19,7] грамм (p < 0,0001). Для выявления наиболее значимых категорий продуктов в каждом кластере был проведен апостериорный анализ между каждой группой последовательно, и выявлены продукты, которые статистически значимо влияли на уровень потребления соли. На рис. 8.3 представлены различия между кластерами (А) и категории продуктов (В), которые статистически значимо влияют на уровень потребления соли респондентами. Цифрами на рис. 8.3 представлена средняя частота потребление в баллах. То

есть основными факторами высокого потребления натрия является досаливание, потребление соленых продуктов, меньший уровень потребления кондитерских изделий (на графике категория “торты”), для низкого уровня потребления соли характерно более высокое потребление молочных продуктов. Таким образом, по соотношению частоты потребления тех или иных продуктов можно предположить уровень медианного потребления соли.

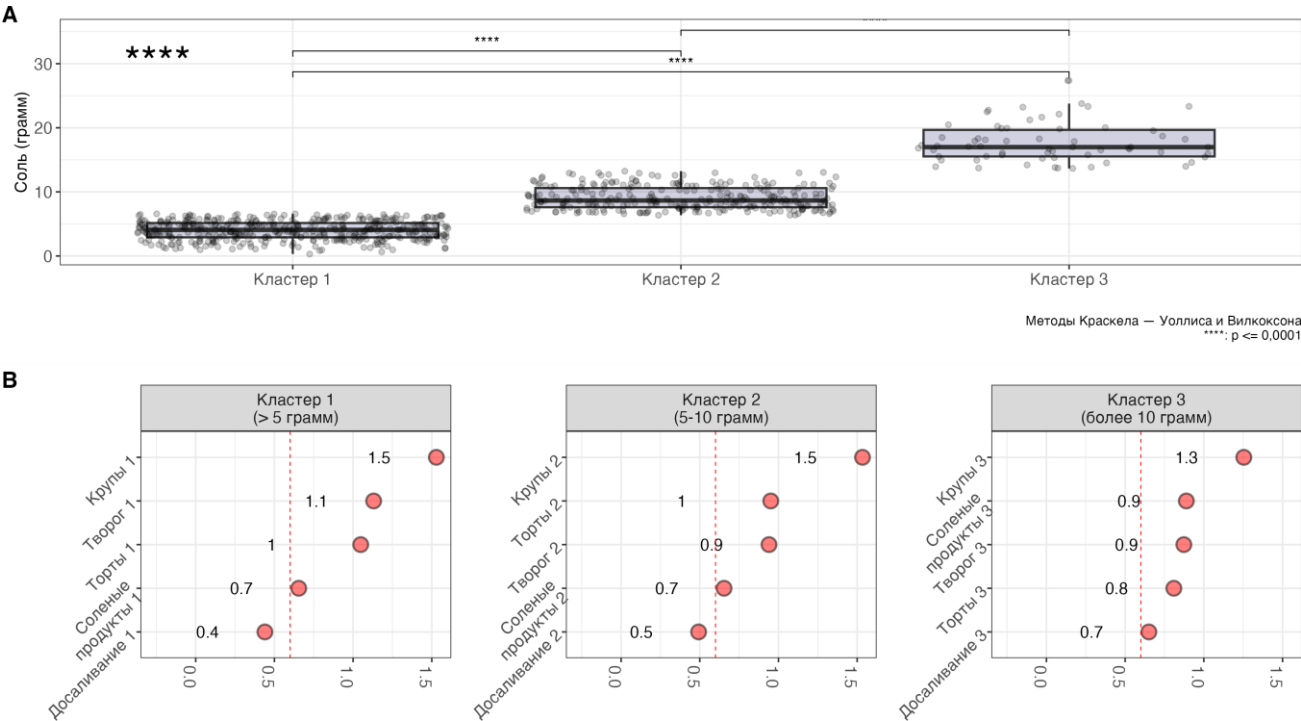


Рисунок 8.3.. Кластерный анализ.

Для подбора выбора оптимальной количества предикатов были построены пошаговые модели линейной регрессии до момента подбора оптимальной модели. В результате была получена модель со следующими характеристиками $\Box^2 = 0,06$, $\Box < 0, 0001$ и оптимальным количеством коэффициентов для прогнозирования. В табл. 8.2 представлены получившиеся оптимальные предикторы. Если сравнить с результатами кластерного анализа, то можно видеть, что большинство статистически значимых предикторов пересекаются. Также, можно оценить знак у коэффициента $\Box$, который позволяет оценить категорию продукта как, либо повышающий потребление соли (коэффициента $\Box$ положительный), либо понижающий при отрицательных значениях коэффициента $\Box$.

Таблица 8.2.. Коэффициенты корреляции между категориями

Значения	Коэффициент	Статистика	p-value
(Intercept)	6,83	13,41	$p \leq 0.0001$
Досаливание	1,13	3,5	$p \leq 0.001$
Творог	-0,6	-2,93	$p \leq 0.01$
Фастфуд	0,89	3,32	$p \leq 0.001$
Соленые продукты	0,32	1,49	незначимо
Торты	-0,42	-2,07	$p \leq 0.05$
Сало	0,4	1,87	незначимо
Сгущенное молоко	-0,6	-2,38	$p \leq 0.05$
Крупы	-0,44	-2,37	$p \leq 0.05$
Консервы	0,7	2,06	$p \leq 0.05$
Блюда из мяса	0,27	1,54	незначимо
Сухое молоко	1,36	1,5	незначимо

С учетом того, что в полученных нами результатах могла и не быть линейная зависимость между переменными, мы применили методику, основанную на деревьях решений с модулем регрессии. На рис. 8.4 (А) полученные предикторы ранжированы по значимости влияния (частота встречаемости в узлах) на предсказание уровня потребления соли. На рис. 8.4 (В) показаны первые узлы получившегося дерева решений. Таким образом, мы видим, что одним из главных узлов, является употребление “Фастфуда”, при его потреблении более 1 раза в неделю уровень потребления соли составляет 9,7 грамма, и таких респондентов 6%. При этом уровень корреляции полученной модели на тестовой выборке составил $r = 0,42$, $p = 0,0001$.

На рис. 8.5 наиболее значимые узлы в двух моделях машинного обучения “Случайный лес” и XGBoost. Результаты работы моделей “Случайный лес” $r = 0,42$ и XGBoost $r = 0,36$ с уровнем $p < 0,0001$, с тестовыми выборками. Несмотря на то, что модель “Случайный лес”, показывает лучшие результаты на тестовой выборке, можно видеть, что ряд категорий продуктов пересекается в данных моделях.

В табл. 8.3 представлены характеристики лучших полученных моделей. Среднее отклонение

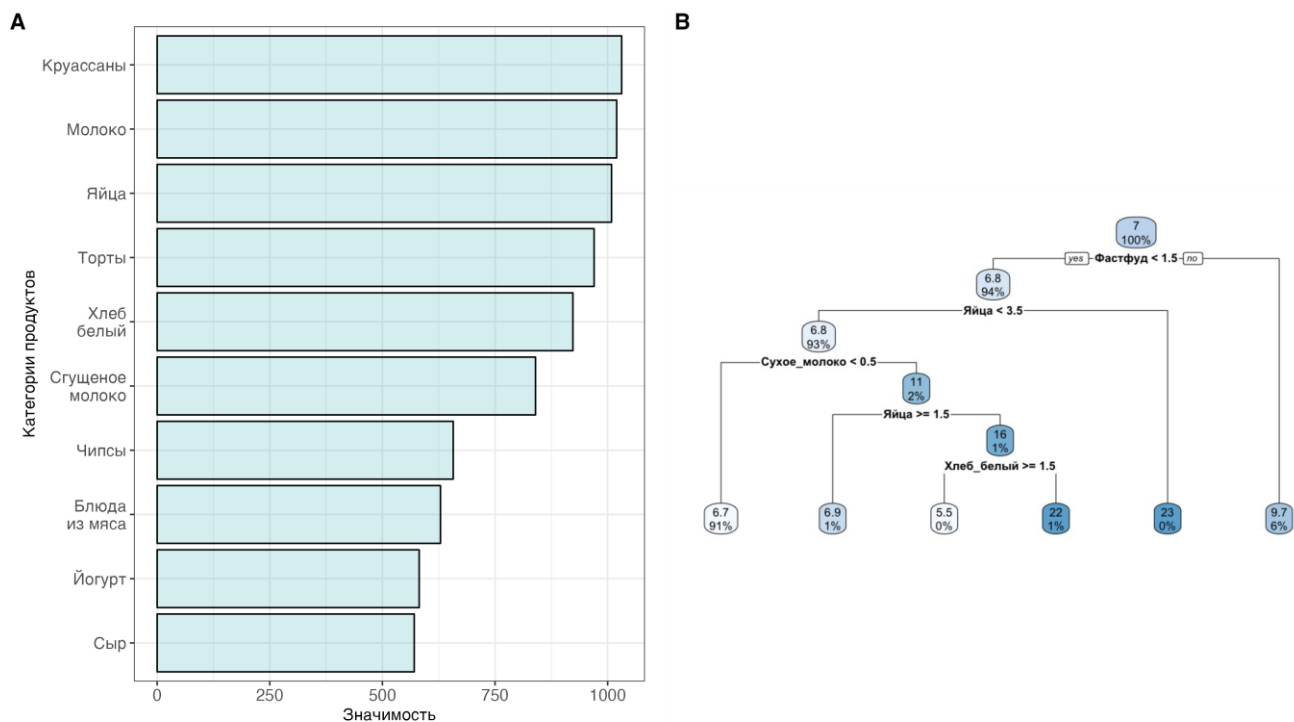


Рисунок 8.4.. Деревья решений. А - частота категорий продуктов в узле, В - обрезанное дерево.

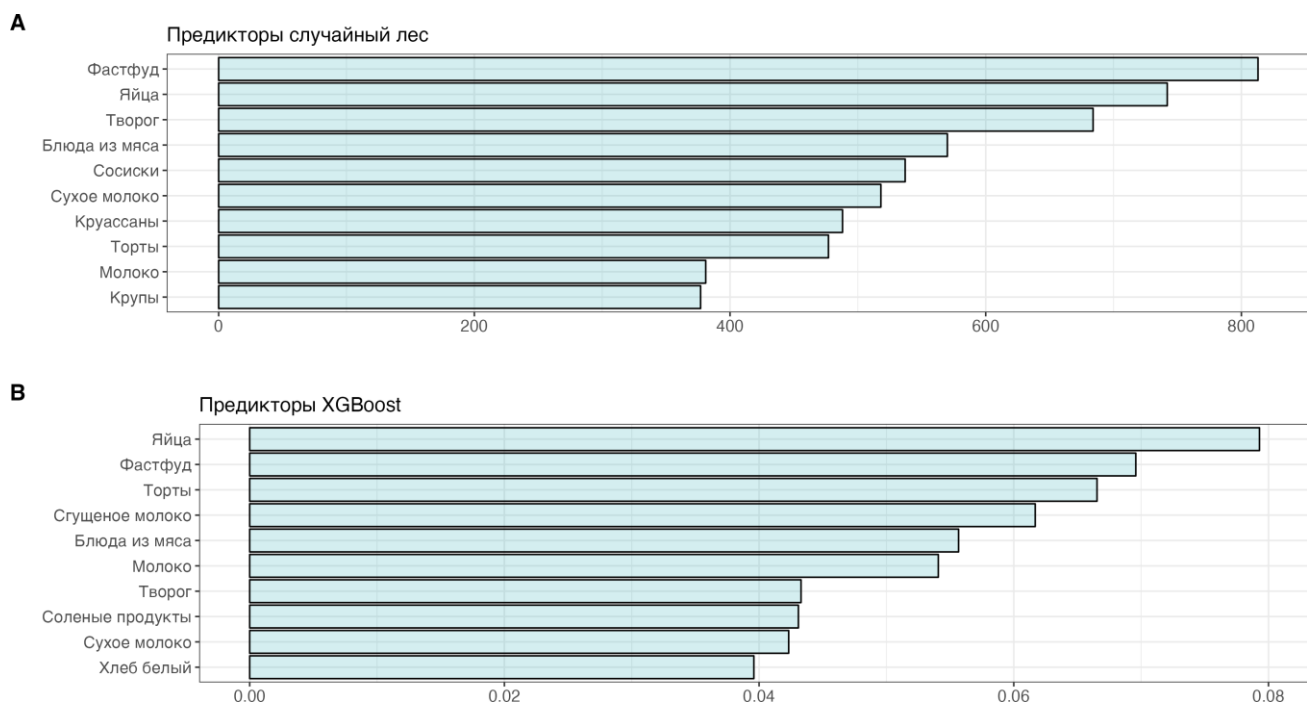


Рисунок 8.5.. “Случайный лес” и XGBoost.

между прогнозируемым потреблением соли и фактическим потреблением соли во всех представленных моделях составляет около 4 грамм соли. При этом модели способны объяснить от 7 % до 9 % результатов, что является довольно низким показателем. Поэтому опросник требует оптимизации с целью повышения эффективности его предсказательной способности.

Таблица 8.3.. Метрики эффективности моделей

Метрики	Значения	SE	Модель
R в квадрате	0.07	0.02	Дерево решений
Среднеквадратическая ошибка	4.38	0.18	Дерево решений
R в квадрате	0.09	0.03	Случайный лес
Среднеквадратическая ошибка	4.37	0.15	Случайный лес
R в квадрате	0.08	0.02	XGBoost
Среднеквадратическая ошибка	4.54	0.18	XGBoost

Мы проанализировали продукты, которые наиболее часто используются различными алгоритмами машинного обучения для решения задачи предсказания уровня потребления соли респондентами. На рис. 8.6 представлены категории продуктов, которые использовались 2 и более раз при решении задачи предсказания уровня потребления соли различными алгоритмами, а также мы проанализировали эффект, который оказывает категория продукта. Все категории поделились на положительно влияющие на уровень потребления соли или отрицательно, т.е. например, категория “Торты” снижала уровень потребления соли, а категория “Фастфуд” повышала. Абсолютное большинство алгоритмов использовали категорию “Торты” для предсказания уровня потребления соли респондентом. Только 2 алгоритма использовали такие категории продуктов как “Хрен”, “Черный хлеб”, “Сосиски”, “Сало”, “Консервы”, “Йогурт”, таким образом, вес этих категорий значимо ниже.

Для выявления наиболее значимых категорий продуктов мы проанализировали все категории продуктов рис. 8.6, которые оказали наибольшее влияние в каждой из построенных моделей. И, таким образом, получили оптимальное количество категорий продуктов, с помощью которых можно определить медианный уровень потребления соли за сутки. Изначальное количество продуктов и категорий продуктов явно избыточно и, анализируя результаты моделирования,

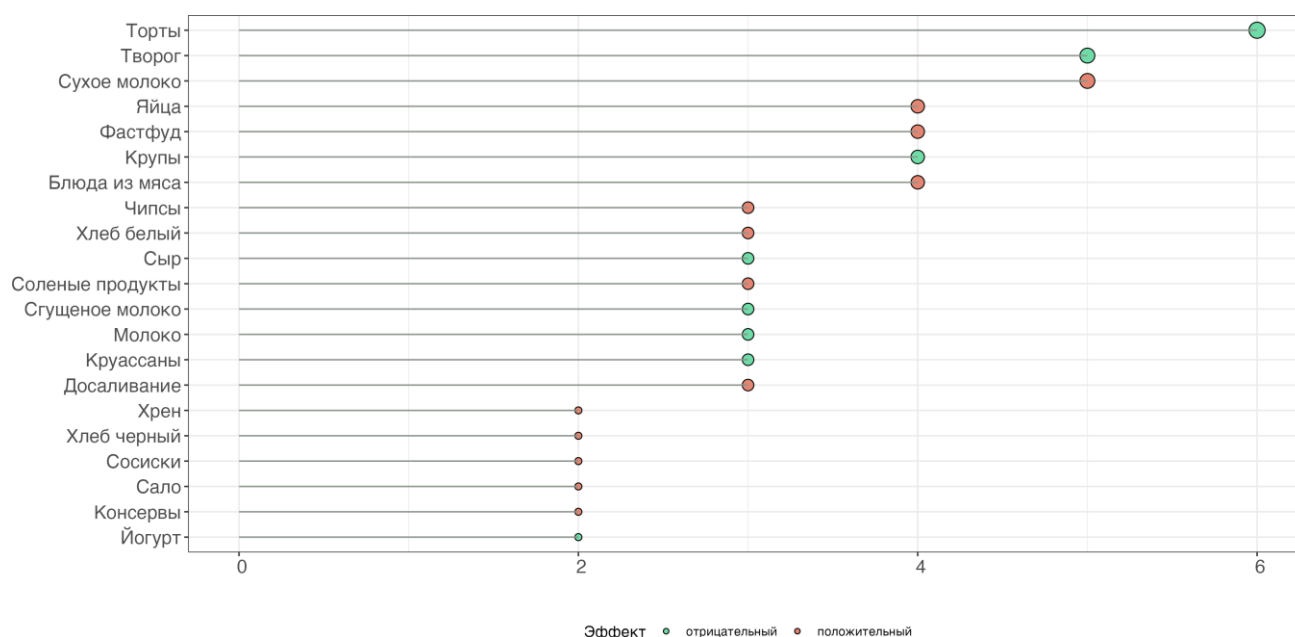


Рисунок 8.6.. Основные продукты, используемые моделями для предсказания диеты

мы можем понять какие категории продуктов наиболее часто используются для принятия решения об уровне потребления соли. В результате анализа и оптимизации количество категорий составило 10, что позволяет сделать опросник более удобным для рутинного применения и при этом оценить медианное потребление соли респондентом. Мы выделили следующие категории: “Молочные продукты”, “Кондитерские изделия”, “Яйца”, “Хлебобулочные изделия”, “Фастфуд”, “Домашняя еда”, “Рыба и блюда из рыбы”, “Мясо/курица и блюда из мяса/курицы”, “Соленые продукты/Соленья/ Вода минеральная”, “Досаливание”.

Далее мы оптимизировали, частоту ответов по уровню потребления продуктов, так как приведенные выше результаты рис. 8.2 показывают, что респонденты с одинаковой частотой выбирают определенную категорию. Мы объединили близкие частоты таким образом: 0 баллов — “Никогда”; 2 балла — “Несколько раз в неделю”; 3 балла — “Каждый день”; 4 балла — “Более одного раза в день”. Данная оптимизация позволила убрать близкие по смыслу категории, что позволит более четко отвечать респондентам.

Следующим шагом оптимизации опросника было определение категорий продуктов, потребление которых приводит к увлечению медианного потребления соли и наоборот. Анализ полученных результатов моделей машинного обучения позволил выявить категории продуктов,

отвечающих за повышение потребления соли, например “Фастфуд”, и категории, понижающие потребление соли, например “Молочные продукты”. Зная данные категории, мы могли или вычислить коэффициенты для каждый из категорий или применить инверсию баллов для категорий продуктов, понижающих медианный уровень потребления натрия в течение суток. Без учета коэффициентов и инверсии баллов уровень корреляции между баллами и уровнем потребления соли был положительным и статистически значимым, но корреляция была слабая ($r=0,14$, $p=0,0279$).

Нами был выбран метод инверсии баллов как наиболее понятный для пользователей. В результате корреляция между максимальным уровнем потребления соли респондентом за неделю и суммой баллов составила $r=0,61$, $p < 0,0001$.

Для проверки взаимосвязи между полученными баллами в результате преобразования опросника уровень потребления натрия был преобразован в категории “менее 5 грамм”, “от 5 до 10 грамм”, “более 10 грамм” и была построена модель полиномиальной логистической регрессии. Полученная модель имела $AIC = 191,9$, уровень $OR = 2,38 [1,66; 3,42]$ при потреблении более 10 грамм; $p.value = 0,00001$ и уровень $OR = 1,6 [1,14; 2,24]$ при потреблении от 5 до 10 грамм; $p.value = 0,0001$. Таким образом, баллы в опроснике статистически значимо взаимосвязаны с уровнями потребления соли респондентами. И мы можем определить уровень баллов для различных классов потребления соли “менее 5 грамм” — 5,5 [4,25; 6], “от 5 до 10 грамм” — 12,5 [10; 14], “более 10 грамм” — 17 [15; 18]. Таким образом был разработан опросник **“Солевой Опросник недельный (Опросник СОЛЬ)”** представлен в Приложение А.

8.1. Проверка валидности и надежности опросника СОЛЬ

Для проверки различий между результатами, полученными с помощью опросника, и реальным потреблением соли респондентами был построен график Бленда-Альтмана рис. 8.7. Для того, чтобы измерения были в одной шкале предварительно была проведен однофакторный регрессионный анализ, где зависимой переменной было потребление соли, предиктором - полученные баллы по опроснику ($R^2 = 0,12$, $p < 0,0001$). Получена значимая модель, с помощью которой были вычислены предсказанные значения потребления соли в граммах в зависимости от количества баллов.

Систематическая ошибка представлена как разница между потреблением натрия, по данным опросника СОЛБ и медианным потреблением натрия за три дня по данным пищевых дневников. Средняя разница составила $0 \pm 4,36$ с (95% ДИ: -0,45; 0,45). Таким образом, была получена удовлетворительная вариабельность между результатами оптимизированного опросника и истинным потреблением соли с небольшим занижением потребления натрия. Из графика следует, что 95% значений попали в пределы согласия, хотя 9 респондентов находятся за пределами двух стандартных отклонений средней разницы, что обусловлено крайне высоким потреблением натрия в данной группе респондентов от 21 до 27 грамм за сутки.

Тест согласованности Коэна до повышения эффективности опросника составлял $\kappa = 0,004$ (95% ДИ: 0,004; 0,004), после $\kappa = 0,48$ (95% ДИ: 0,08; 0,08), что говорит о средней согласованности и значимом повышении согласованности по сравнению с первым вариантом. При этом значения альфы Кронбаха снизилась до $\alpha = 0,38$ по сравнению с предыдущим вариантом $\alpha = 0,8$.

При пороговым значением ≥ 12 баллов (что соответствует 7 грамм соли в сутки) по данным опросника, опросник имеет чувствительность 85% по сравнению с медианной оценкой по данным трех дневного пищевого дневника. При пороговом показателе < 12 баллов опросник имеет специфичность 74 % с медианной оценкой по данным трех дневного пищевого дневника.

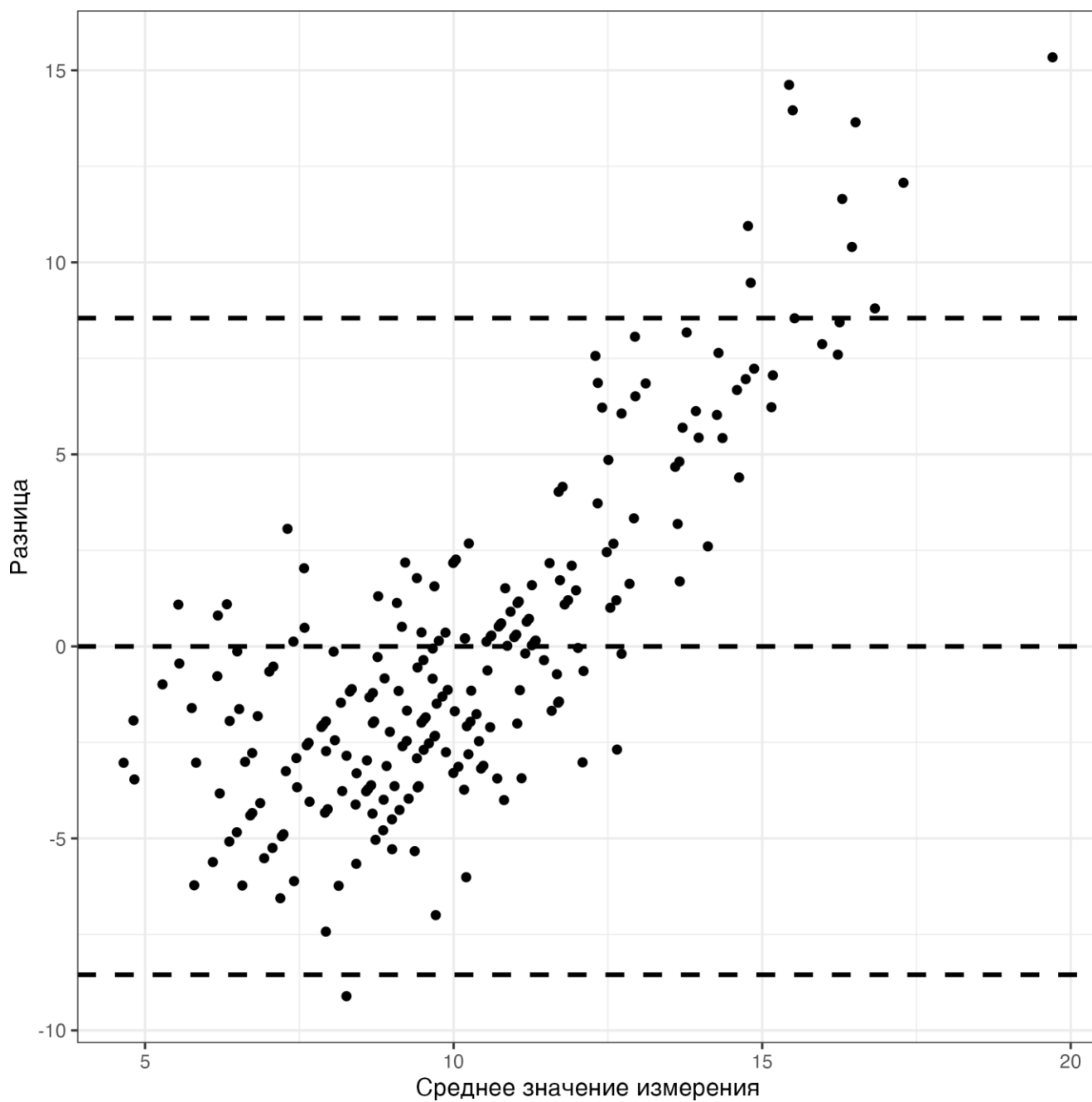


Рисунок 8.7.. График Блэнда-Алтмана систематическая ошибка (средней разницы) между прогнозируемыми оценками натрия, полученными с помощью опросника СОЛЬ, и медианным потреблением натрия с пищей по данным опросника за три дня

9. Роль чрезмерного употребления соли в развитии сердечно-сосудистых заболеваний

9.1. Влияние рациона питания с высоким содержанием соли на структуру и функцию артерий

Начиная с ранних 90-х годов XX века, была идентифицирована прямая корреляция между рационом питания с высоким содержанием натрия и увеличением жесткости крупных артерий, таких как аорта, сонные, подвздошные, бедренные и плечевые артерии, у крыс со спонтанной гипертензией [53]. Наблюдаемые изменения в эластичности сонных артерий были обусловлены структурными адаптациями в артериальной стенке, спровоцированными избыточной нагрузкой натрия, на фоне отсутствия значительных колебаний артериального давления. Различные патологические процессы, такие как апоптоз, ускоренное старение клеток, окислительный стресс, активация воспалительных реакций, аккумуляция внеклеточного матрикса и коллагена, способствовали артериальной гипертрофии в короткие сроки.

В дальнейших исследованиях подтвердилось, что механизм, через который NaCl ведет к увеличению жесткости артерий, связан с профиброзным эффектом трансформирующего фактора роста- β (TGF- β). Экспериментальные данные показали, что короткосрочное (в течение семи дней) потребление пищи с высоким содержанием NaCl приводит к увеличению синтеза TGF- β эндотелием, при этом значительные изменения артериального давления отсутствовали [54].

Кроме того, было выявлено, что избыточный прием соли стимулирует не только выработку

TGF- β 1 эндотелием, но и производство оксида азота (NO), имеющего сосудорасширяющее действие и способствующего ингибированию продукции TGF- β 1. Нарушение баланса между этими факторами, например, из-за длительного воздействия высоких доз натрия, приводит к неконтролируемому увеличению производства TGF- β 1 и, как следствие, к повышению жесткости сосудистой стенки [55].

Данные исследования подтверждаются клиническими данными, которые демонстрируют, что диета с низким содержанием натрия способствует снижению артериальной жесткости у человека, даже при отсутствии значительных изменений артериального давления. Примечательно, что эффект снижения жесткости артерий от потребления соли наблюдается независимо от уровня артериального давления, что подчеркивает важность контроля за потреблением натрия в целях профилактики сердечно-сосудистых заболеваний.

9.2. Влияние рациона питания с высоким содержанием соли на гликокаликс эндотелия

В 1963 году впервые был введен термин “гликокаликс”, который происходит от греческого слова “γλυκύς” (сладкий) и латинского “callum” (толстая кожа), означающий “сладкая оболочка”. Гликокаликс представляет собой гидратированный гелеподобный слой, состоящий из гликопротеинов и протеогликанов, прикрепленных к клеточной мембране, к которым, в свою очередь, присоединены отрицательно заряженные гликозаминогликаны, включая гепарансульфат, гиалуроновую кислоту, хондроитин-, дерматан- и кератансульфаты. Этот слой покрывает эндотелиальные клетки, разделяя ток крови от самих клеток по всей сосудистой системе организма, при этом площадь гликокаликса достигает примерно 350 м², а его толщина колеблется от 0,1 до 1 мкм. Гликокаликс выполняет функцию сосудистого барьера, производимого эндотелием.

Отрицательный заряд гликокаликса способствует его взаимодействию с положительно заряженными белками плазмы крови и катионами натрия. Вместе с присоединенными белками плазмы он формирует физиологически активный эндотелиальный поверхностный слой, который защищает эндотелиальные клетки от повреждений, вызываемых током крови, и усиливает синтез оксида азота (NO), снижая сосудистое сопротивление и уменьшая механическое воздействие на

эндотелиальные клетки.

Однако гликокаликс является хрупкой структурой, подверженной деструкции при различных патологических состояниях, включая воспаление, ишемию и гипергликемию. Деструкция гликокаликса приводит к высвобождению молекул адгезии, способствуя дальнейшему развитию воспалительного процесса. К числу медиаторов воспаления, усиливающих деструкцию гликокаликса, относятся С-реактивный белок, стимуляторы рецептора аденозина, TNF- α и брадикинин. Кроме того, употребление продуктов с высоким содержанием холестерина и соли также способствует утончению гликокаликса.

Исследования демонстрируют, что гликокаликс играет ключевую роль в защите эндотелия от повреждающего воздействия избыточного количества натрия в плазме. Нормальный уровень натрия в плазме поддерживается благодаря ряду регуляторных механизмов, включая глюкозаминогликаны гликокаликса, которые за счет своего отрицательного заряда притягивают ионы натрия, создавая гипертоническую среду внутри самого гликокаликса и способствуя поддержанию нормального уровня натрия в плазме крови.

Таким образом, структура и функции гликокаликса оказывают значительное влияние на сосудистую систему, предотвращая прямое физическое взаимодействие между эритроцитами и эндотелием, тем самым предупреждая повреждение эндотелия и уменьшая риск развития сердечно-сосудистой патологии. Нарушение целостности гликокаликса, особенно на фоне избыточного потребления соли, приводит к серьезным последствиям, включая эндотелиальную дисфункцию и прогрессирование сердечно-сосудистых заболеваний.

9.3. Влияние рациона питания с высоким содержанием соли на морфофункциональное состояние клеток эндотелия

Эндотелиальная дисфункция, определяемая как ухудшение производства и/или доступности эндогенного вазодилататора оксида азота (NO) и дисбаланс между вазодилатирующим и вазоконстрикторным потенциалами эндотелия, представляет собой ранний маркер развития сердечно-сосудистых патологий. Это состояние характеризуется нарушением баланса между эндотелиальным NO и простаглиндином в отличие от вазоконстрикторных факторов, таких

как эндотелин-1 и тромбоксан, влияющих на механизмы релаксации сосудов. Исследования показывают, что эндотелиальная дисфункция может возникать в результате чрезмерного потребления натрия, даже при отсутствии изменений артериального давления, что подчеркивает ее значение в качестве индикатора ранних сердечно-сосудистых нарушений.

Важность этой проблематики подтверждается многочисленными исследованиями, включая работы, демонстрирующие, что краткосрочное увеличение потребления натрия может снизить эндотелий-зависимую вазодилатацию, указывая на нарушение эндотелиальной функции независимо от уровня артериального давления. Данные изменения, по-видимому, обусловлены увеличением окислительного стресса и активацией эндотелия, что модулирует воспалительную реакцию в сосудистой стенке.

Особое внимание уделяется исследованию влияния высокого потребления соли на микро- и макроциркуляцию, что может способствовать развитию окислительного стресса, влияя на активность эндотелиальной NO-синтазы и образование супероксид-ионов, которые взаимодействуют с NO, приводя к формированию пероксинитрита и усилению окислительного стресса в клетках.

Экспериментальные исследования, такие как работа Ivana Tolj [56], демонстрируют, что увеличение потребления натрия может значительно снизить NO-зависимую вазодилатацию, что подтверждает негативное влияние высокого потребления соли на эндотелиальную функцию, даже в условиях стабильного артериального давления. Подобные результаты были получены в исследованиях, анализирующих постпрандиальное влияние потребления соли на функцию эндотелия, указывая на то, что даже кратковременное увеличение потребления соли может оказывать выраженное негативное воздействие на сосудистую систему.

9.4. Влияние рациона питания с высоким содержанием соли на уровень артериального давления

«Мозаичная» теория Page I.H. [57], предложенная в 1949 году, являлась одной из первых попыток объяснить механизмы развития артериальной гипертензии (АГ) через взаимодействие генетических факторов, влияния окружающей среды, адаптивных, нервных, механических

и гормональных изменений, особенно в симпатической нервной и ренин-ангиотензин-альдостероновой системах. В 1972 году Guyton A.C. и Coleman T.G. [58] разработали объемно-солевую теорию, основываясь на гипотезе, что ключевую роль в поддержании баланса натрия, объема внеклеточной жидкости и артериального давления играют почки. Согласно этой теории, снижение почечной экскреции натрия ведет к увеличению объема внутрисосудистой жидкости и повышению артериального давления.

Исследование Раковой и коллег [59], проведенное среди космонавтов, которые в течение 35 дней потребляли пищу с различным содержанием соли, показало, что экскреция натрия с мочой не коррелировала напрямую с потреблением соли, указывая на возможное существование в организме дополнительной зоны накопления натрия, не влияющей напрямую на объем внеклеточной жидкости. Эти данные подвергли сомнению двухкамерную модель Guyton A.C. и Coleman T.G. предложили альтернативную трехкамерную модель, в которой натрий может накапливаться в третьем, отдельном компартменте, делая его осмотически неактивным.

^{23}Na -МРТ, методика позволяющая неинвазивно оценить уровень натрия в тканях, выявила значительное депонирование натрия в мышцах и коже, не сопровождающееся заметной задержкой жидкости или изменениями в концентрации натрия в сыворотке крови. Эти находки подтверждают гипотезу о том, что накопление натрия в организме может происходить вне классического объемно-солевого баланса, предложенного ранее.

Развитие эссенциальной артериальной гипертензии, таким образом, может быть обусловлено нарушением экскреторной функции почек, ведущим к задержке натрия и воды, увеличению объема циркулирующей крови и повышению артериального давления. Накопление натрия в сосудистой стенке усиливает реактивность сосудов и способствует развитию гипертензии.

Современные исследования подтверждают сложность механизмов регуляции артериального давления и баланса натрия в организме, указывая на значительное влияние не только почек, но и других тканей, таких как кожа и мышцы, а также на важную роль вазоактивных веществ, окислительного стресса и воспалительных процессов в патогенезе артериальной гипертензии.

9.5. Влияние рациона питания с высоким содержанием соли на миокард

Избыточное потребление натрия, распространенное в современном рационе, представляет собой риск развития гипертонии и последующих сердечно-сосудистых заболеваний. Исследования подтверждают, что чрезмерное употребление соли не только увеличивает объем циркулирующей жидкости и активирует минералокортикоидные рецепторы, но также оказывает непосредственное влияние на миокард, способствуя его дисфункции. Анализ данных проекта HyperGEN (Генетическая эпидемиология гипертензии) указывает на изменения в деформации и скорости релаксации левого желудочка у людей с высоким потреблением натрия. Помимо артериального давления и уровня альдостерона, потребление натрия оказывает комплексное влияние на функцию миокарда, подчеркивая необходимость дальнейшего изучения этих механизмов (Приложение В).

Открытия в метаболизме натрия показывают его депонирование в гликозаминогликанах (ГАГ) интерстициальной ткани без существенных изменений в осмотическом давлении плазмы, что противоречит прежним представлениям. Это отражает глубокое взаимодействие натрия с механическими свойствами миокарда и важность ГАГ в поддержании водно-электролитного баланса. ГАГ, обладая способностью связывать натрий, предотвращают его избыточное накопление в плазме, поддерживая таким образом стабильность водно-электролитного баланса даже при избыточном потреблении соли.

Исследование в рамках судебно-медицинской экспертизы демонстрирует связь между уровнем натрия в миокарде и его жесткостью, обнаруживая увеличение депонированного натрия с возрастом. Подтверждена также связь между массой миокарда и содержанием натрия, что подчеркивает взаимосвязь уровня натрия в миокарде с его морфологическими и функциональными характеристиками. Эти открытия подчеркивают необходимость дальнейшего изучения влияния натрия на структурно-функциональное состояние миокарда и разработку новых стратегий для профилактики и лечения сердечно-сосудистых заболеваний.

Важно рассматривать взаимосвязь между потреблением соли и сердечной функцией в рамках комплексного влияния диеты на здоровье сердца. Диета DASH (Диетические подходы к остановке гипертонии), ограничивающая потребление натрия, демонстрирует значительные преимущества, включая снижение артериального давления и улучшение функции миокарда, что подчеркивает

важность умеренного потребления натрия в рационе для поддержания здоровья сердца и профилактики сердечно-сосудистых заболеваний.

9.6. Влияние рациона питания с высоким содержанием соли на развитие сердечно сосудистых событий (МАСЕ), коронарного и коротидного атеросклероза

В ходе исследований была установлена связь между уровнем потребления соли и повреждением сосудистой системы, включая такие процессы, как артериальная жесткость, эндотелиальная дисфункция и воспалительные реакции. Эти данные позволяют предположить, что повышенное потребление соли коррелирует с повышенным риском развития сердечно-сосудистых заболеваний. Традиция добавления соли к уже приготовленной пище, которая может рассматриваться как признак повышенного потребления соли, была проанализирована в рамках исследования, охватывающего 413109 здоровых лиц среднего возраста 55,8 лет, исключая тех, кто страдает онкологическими и сердечно-сосудистыми заболеваниями. Из них 44,4% регулярно добавляли соль к пище, а 4,8% делали это систематически. В течение 12-летнего периода наблюдения было зарегистрировано 37 091 случай сердечно-сосудистых заболеваний и 21 293 случая смерти от всех причин. После корректировки по демографическим, образу жизни и кардиометаболическим факторам риска, отношение шансов для участников, систематически добавляющих соль к пище, по сравнению с теми, кто делает это редко или никогда, составило 1,21 (95% ДИ: 1,16; 1,26) для сердечно-сосудистых заболеваний, 1,19 (95% ДИ: 1,05; 1,35) для смертности от сердечно-сосудистых заболеваний и 1,22 (95% ДИ: 1,16; 1,29) для общей смертности.

В другом исследовании, представляющем собой метаанализ [60], включающий данные 616 905 участников, была проанализирована связь между высоким потреблением соли и риском сердечно-сосудистых заболеваний. Установлено, что высокое потребление соли значимо ассоциировано с увеличением риска сердечно-сосудистых заболеваний, причем каждый дополнительный грамм натрия, потребляемого с пищей, увеличивал риск на 6%.

Значительное внимание уделяется также исследованиям, оценивающим влияние снижения потребления соли на риск сердечно-сосудистых событий. Примером может служить открытое

кластерно-рандомизированное исследование с участием жителей 600 деревень в Китае, в которое были включены пациенты старше 60 лет, перенесшие инсульт, а также лица с гипертонией, общим числом 20 995 человек. Исследование сравнивало использование заменителя соли и обычной соли. В качестве основного показателя выступала частота новых инсультов, вторичными показателями были серьезные сердечно-сосудистые события и общая смертность. Результаты продемонстрировали значительное снижение частоты этих событий среди участников, использующих заменитель соли.

Также существуют результаты долгосрочных исследований, таких как Trials of Hypertension Prevention и Cochrane review, анализирующих влияние снижения потребления соли на сердечно-сосудистую заболеваемость и общую смертность, которые не всегда демонстрировали однозначные результаты, подчеркивая необходимость дальнейших исследований в этой области.

Интересно изучение связи между потреблением соли и коронарным атеросклерозом на основе данных шведского исследования CArdioPulmonary bioImage Study (SCAPIS), которое объединяет информацию о структуре и функции артерий, а также генотипические и метаболические профили участников.

9.7. Влияние рациона питания с высоким содержанием соли на мышечную ткань

Интерес к изучению взаимосвязи саркопении с метаболизмом натрия вызван, в частности, связью потери мышечной массы с метаболизмом мочевины. Потребление белка оказывает значительное влияние на метаболизм аммиака в почках, где диеты с высоким содержанием белка, особенно богатые серосодержащими аминокислотами, приводят к увеличению эндогенного производства кислот и соответствующему увеличению выделения аммиака, в то время как диеты с низким содержанием белка снижают его выделение.

Мочевина и ее транспортеры играют важную роль в процессах концентрации мочи, причем эксперименты показали, что при дефиците белка снижается способность концентрации мочи, восстанавливаемая добавлением мочевины. Генетическая модификация мышей, лишенных определенных транспортеров мочевины, демонстрирует снижение концентрационной способности

мочи, подтверждая гипотезу о необходимости высокой концентрации мочевины в межклеточном пространстве мозгового слоя почек для эффективного образования концентрированной мочи. Это достигается благодаря реабсорбции мочевины через специфические белки-транспортеры, такие как UT-A1 и UT-A3, в то время как транспортер UT-B1, присутствующий в эритроцитах, обеспечивает эффективный противоточный обмен и концентрацию мочи.

В исследовании К. Kitada (2017) [61] была представлена концепция, согласно которой натрийурез контролирует объем экстрацеллюлярной жидкости за счет выделения Na^+ с целью снижения его объема. Дальнейшее развитие этой концепции привело к пониманию, что регуляция объема экстрацеллюлярной жидкости осуществляется за счет натрийуреза-уреотелической регуляции, поддерживающей процесс концентрации мочи в почках за счет накопления мочевины, что компенсирует осмотический диуретический эффект выведения солей.

В исследовании Noh Hye-Mi (2019) [62], которое анализировало влияние плотности потребления натрия на мышечную силу у пожилых людей, была выявлена значимая связь между высоким потреблением соли и снижением мышечной силы у женщин. Это подчеркивает важность сбалансированного потребления натрия и калия для поддержания мышечной функции и предотвращения саркопении.

Таким образом, комплексное взаимодействие между высоким потреблением соли, метаболизмом мочевины и его влияние на мышечную силу требует дальнейших исследований для лучшего понимания механизмов, лежащих в основе этих процессов, и разработки стратегий предотвращения саркопении.

Список литературы

1. Denton D. и др. The effect of increased salt intake on blood pressure of chimpanzees // *Nature Medicine*. 1995. Т. 1, № 10. С. 1009–1016.
2. Ritz E. Salt—friend or foe? // *Nephrology Dialysis Transplantation*. 2006. Т. 21, № 8. С. 2052–2056.
3. Na E.S. и др. The neural substrates of enhanced salt appetite after repeated sodium depletions // *Brain research*. 2007. Т. 1171. С. 104–110.
4. Stamler J. The INTERSALT Study: background, methods, findings, and implications // *The American Journal of Clinical Nutrition*. 1997. Т. 65, № 2 Suppl. С. 626S–642S.
5. Kempner W. Treatment of hypertensive vascular disease with rice diet // *Archives of Internal Medicine*. 1974. Т. 133, № 5. С. 758–790.
6. Weinberger M.H. Salt Sensitivity of Blood Pressure in Humans // *Hypertension*. 1996. Т. 27, № 3. С. 481–490.
7. Alderman M.H., Cohen H., Madhavan S. Dietary sodium intake and mortality: the National Health and Nutrition Examination Survey (NHANES I) // *The Lancet*. 1998. Т. 351, № 9105. С. 781–785.
8. He J. Dietary Sodium Intake and Subsequent Risk of Cardiovascular Disease in Overweight Adults // *JAMA*. 1999. Т. 282, № 21. С. 2027.
9. Bazzano L.A. и др. Fruit and vegetable intake and risk of cardiovascular disease in US adults: the first National Health and Nutrition Examination Survey Epidemiologic Follow-up Study, // *The American Journal of Clinical Nutrition*. 2002. Т. 76, № 1. С. 93–99.
10. Hammer F., Stewart P.M. Cortisol metabolism in hypertension // *Best Practice & Research Clinical Endocrinology & Metabolism*. 2006. Т. 20, № 3. С. 337–353.

11. Uzu T. и др. High Sodium Sensitivity Implicates Nocturnal Hypertension in Essential Hypertension // *Hypertension*. 1996. Т. 28, № 1. С. 139–142.
12. Artyukov I. и др. The first observation of osmotically neutral sodium accumulation in the myocardial interstitium // *Scientific Reports*. 2021. Т. 11, № 1.
13. Jaques D.A., Ponte B. Dietary Sodium and Human Health // *Nutrients*. 2023. Т. 15, № 17. С. 3696.
14. Ma H. и др. Adding salt to foods and hazard of premature mortality // *European Heart Journal*. 2022. Т. 43, № 30. С. 2878–2888.
15. Dahl L.K. Possible role of salt intake in the development of essential hypertension. 1960 // *International Journal of Epidemiology*. 2005. Т. 34, № 5.
16. Iwahori T. и др. Estimating 24-h urinary sodium/potassium ratio from casual ('spot') urinary sodium/potassium ratio: the INTERSALT Study // *International Journal of Epidemiology*. 2017. Т. 46, № 5. С. 1564–1572.
17. Brown I.J. и др. Salt intakes around the world: implications for public health // *International Journal of Epidemiology*. 2009. Т. 38, № 3. С. 791–813.
18. Intersalt: an international study of electrolyte excretion and blood pressure. Results for 24 hour urinary sodium and potassium excretion. Intersalt Cooperative Research Group. // *BMJ : British Medical Journal*. 1988. Т. 297, № 6644. С. 319–328.
19. Волков В. и др. Уровень артериального давления и потребление поваренной соли у больных артериальной гипертензией // *Артериальная гипертензия*. 2011. Т. 17, № 1. С. 69–73.
20. Stamler J. и др. INTERMAP: background, aims, design, methods, and descriptive statistics (nondietary) // *Journal of Human Hypertension*. 2003. Т. 17, № 9. С. 591–608.
21. Mozaffarian D. и др. Global Sodium Consumption and Death from Cardiovascular Causes // *New England Journal of Medicine*. 2014. Т. 371, № 7. С. 624–634.
22. Sanchez-Castillo C.P., Branch W.J., James W.P. A test of the validity of the lithium-marker technique for monitoring dietary sources of salt in man // *Clinical Science (London, England: 1979)*. 1987. Т. 72, № 1. С. 87–94.
23. Tanaka T. и др. A simple method to estimate populational 24-h urinary sodium and potassium excretion using a casual urine specimen // *Journal of Human Hypertension*. 2002. Т. 16, № 2. С. 97–103.

24. Snetselaar L.G. и др. Dietary Guidelines for Americans, 2020–2025: Understanding the Scientific Process, Guidelines, and Key Recommendations // *Nutrition Today*. 2021. Т. 56, № 6. С. 287–295.
25. Afshin A. и др. Health effects of dietary risks in 195 countries, 1990–2017: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2017 // *The Lancet*. 2019. Т. 393, № 10184. С. 1958–1972.
26. De Mestral C. и др. Socioeconomic Determinants of Sodium Intake in Adult Populations of High-Income Countries: A Systematic Review and Meta-Analysis // *American Journal of Public Health*. 2017. Т. 107, № 4. С. e1–e12.
27. Franco V., Oparil S. Salt sensitivity, a determinant of blood pressure, cardiovascular disease and survival // *Journal of the American College of Nutrition*. 2006. Т. 25, № 3 Suppl. С. 247S–255S.
28. Greaney J.L. и др. Dietary sodium loading impairs microvascular function independent of blood pressure in humans: role of oxidative stress // *The Journal of Physiology*. 2012. Т. 590, № 21. С. 5519–5528.
29. DuPont J.J. и др. High Dietary Sodium Intake Impairs Endothelium-Dependent Dilation in Healthy Salt-Resistant Humans // *Journal of hypertension*. 2013. Т. 31, № 3. С. 530–536.
30. Graudal N. A Radical Sodium Reduction Policy Is Not Supported by Randomized Controlled Trials or Observational Studies: Grading the Evidence // *American Journal of Hypertension*. 2016. Т. 29, № 5. С. 543–548.
31. Antman E.M. и др. Stakeholder Discussion to Reduce Population-Wide Sodium Intake and Decrease Sodium in the Food Supply: A Conference Report From the American Heart Association Sodium Conference 2013 Planning Group // *Circulation*. 2014. Т. 129, № 25.
32. Thout S.R. и др. The Science of Salt: Updating the evidence on global estimates of salt intake // *The Journal of Clinical Hypertension*. 2019. Т. 21, № 6. С. 710–721.
33. McCarron D.A. и др. Normal Range of Human Dietary Sodium Intake: A Perspective Based on 24-Hour Urinary Sodium Excretion Worldwide // *American Journal of Hypertension*. 2013. Т. 26, № 10. С. 1218–1223.
34. Global action plan for the prevention and control of noncommunicable diseases 2013-2020.
35. Santos J.A. и др. A Systematic Review of Salt Reduction Initiatives Around the World: A Midterm Evaluation of Progress Towards the 2025 Global Non-Communicable Diseases Salt Reduction Target // *Advances in Nutrition*. 2021. Т. 12, № 5. С. 1768–1780.

36. Cheikh Ismail L. и др. Impact of a Nutrition Education Intervention on Salt/Sodium Related Knowledge, Attitude, and Practice of University Students // *Frontiers in Nutrition*. 2022. Т. 9. С. 830262.
37. Li N. и др. The Effects of a Community-Based Sodium Reduction Program in Rural China – A Cluster-Randomized Trial // *PLOS ONE* / под ред. Schooling C.M. 2016. Т. 11, № 12. С. e0166620.
38. Wyness L.A., Buttriss J.L., Stanner S.A. Reducing the population’s sodium intake: the UK Food Standards Agency’s salt reduction programme // *Public Health Nutrition*. 2012. Т. 15, № 2. С. 254–261.
39. Webb M. и др. Cost effectiveness of a government supported policy strategy to decrease sodium intake: global analysis across 183 nations // *BMJ*. 2017. С. i6699.
40. Ali S.H. и др. Application of Mobile Health Technologies Aimed at Salt Reduction: Systematic Review // *JMIR mHealth and uHealth*. 2019. Т. 7, № 4. С. e13250.
41. Методические рекомендации МР 2.3.1.0253-21 Нормы физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Российской Федерации” (утв. Федеральной службой по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека 22 июля 2021 г.). 2021.
42. Cox L. и др. Validation of the use of p-aminobenzoic acid to determine completeness of 24 h urine collections in surveys of diet and nutrition // *European Journal of Clinical Nutrition*. 2018. Т. 72, № 8. С. 1180–1182.
43. Kawasaki T. и др. A simple method for estimating 24 h urinary sodium and potassium excretion from second morning voiding urine specimen in adults // *Clinical and Experimental Pharmacology & Physiology*. 1993. Т. 20, № 1. С. 7–14.
44. Peng Y. и др. Validation and Assessment of Three Methods to Estimate 24-h Urinary Sodium Excretion from Spot Urine Samples in Chinese Adults // *PLOS ONE* / под ред. Li Y. 2016. Т. 11, № 2. С. e0149655.
45. He F.J. и др. Errors in estimating usual sodium intake by the Kawasaki formula alter its relationship with mortality: implications for public health† // *International Journal of Epidemiology*. 2018. Т. 47, № 6. С. 1784–1795.

46. Swanepoel B. и др. Monitoring the South African population's salt intake: spot urine v. 24 h urine // *Public Health Nutrition*. 2018. Т. 21, № 3. С. 480–488.
47. Cappuccio F.P., D'Elia L. Evaluating population salt reduction programmes worldwide: the risk of cutting corners! // *Public Health Nutrition*. 2018. Т. 21, № 12. С. 2161–2163.
48. Cade J. и др. Development, validation and utilisation of food-frequency questionnaires – a review // *Public Health Nutrition*. 2002. Т. 5, № 4. С. 567–587.
49. Freedman L.S. и др. Adjustments to improve the estimation of usual dietary intake distributions in the population // *The Journal of Nutrition*. 2004. Т. 134, № 7. С. 1836–1843.
50. Dodd K.W. и др. Statistical methods for estimating usual intake of nutrients and foods: a review of the theory // *Journal of the American Dietetic Association*. 2006. Т. 106, № 10. С. 1640–1650.
51. Charlton K.E. и др. Development and validation of a short questionnaire to assess sodium intake // *Public Health Nutrition*. 2008. Т. 11, № 1. С. 83–94.
52. Bingham S., Cummings J.H. The use of 4-aminobenzoic acid as a marker to validate the completeness of 24 h urine collections in man // *Clinical Science (London, England)*. 1979. 1983. Т. 64, № 6. С. 629–635.
53. Paolisso и др. Effect of metformin on food intake in obese subjects // *European Journal of Clinical Investigation*. 1998. Т. 28, № 6. С. 441–446.
54. Ying W.Z., Sanders P.W. Dietary salt increases endothelial nitric oxide synthase and TGF-beta1 in rat aortic endothelium // *The American Journal of Physiology*. 1999. Т. 277, № 4. С. H1293–1298.
55. Sanders P.W. Vascular consequences of dietary salt intake // *American Journal of Physiology. Renal Physiology*. 2009. Т. 297, № 2. С. F237–243.
56. Tolj I. и др. The Role of Nitric Oxide in the Micro- and Macrovascular Response to a 7-Day High-Salt Diet in Healthy Individuals // *International Journal of Molecular Sciences*. 2023. Т. 24, № 8. С. 7157.
57. Page I.H. Pathogenesis of arterial hypertension // *Journal of the American Medical Association*. 1949. Т. 140, № 5. С. 451–458.
58. Guyton A.C. и др. Arterial pressure regulation // *The American Journal of Medicine*. 1972. Т. 52, № 5. С. 584–594.

59. Rakova N. и др. Long-Term Space Flight Simulation Reveals Infradian Rhythmicity in Human Na⁺ Balance // *Cell Metabolism*. 2013. Т. 17, № 1. С. 125–131.
60. Wang Y.-J. и др. Dietary Sodium Intake and Risk of Cardiovascular Disease: A Systematic Review and Dose-Response Meta-Analysis // *Nutrients*. 2020. Т. 12, № 10. С. 2934.
61. Kitada K. и др. High salt intake reprioritizes osmolyte and energy metabolism for body fluid conservation // *The Journal of Clinical Investigation*. Т. 127, № 5. С. 1944–1959.
62. Noh H.-M. и др. Association Between Sodium Density and Grip Strength Among Older Korean Adults: A Nationwide Cross-Sectional Study // *Clinical Interventions in Aging*. 2019. Т. 14. С. 2163–2171.
63. Moore T.J. и др. DASH (Dietary Approaches to Stop Hypertension) Diet Is Effective Treatment for Stage 1 Isolated Systolic Hypertension // *Hypertension*. 2001. Т. 38, № 2. С. 155–158.

А. Приложение. Опросник СОЛЬ (Солевой Опросник недельный)

Солевой Опросник недельный (Опросник СОЛЬ)

ФИО пациента _____ Дата опроса « ____ » _____ 20__

	Никогда	Несколько раз в неделю	Каждый день	Более одного раза в день
Молочные продукты ¹	0	2	1	1
Кондитерские изделия ²	0	2	1	1
Яйца и блюда из яиц	0	2	3	4
Хлебобулочные изделия ³	0	2	3	4
Фастфуд ⁴	0	2	3	4
Домашняя еда ⁵	0	2	1	1
Рыба и блюда из рыбы	0	2	3	4
Мясо/курица и блюда из мяса/курицы ⁶	0	2	3	4
Соленые продукты ⁷ /Соленья ⁷ / Вода минеральная ⁸	0	2	3	4
Досаливание		2		

Примечание:

- 1. Молочные продукты:** творог, сметана, молоко, все виды, кроме сухого и сгущенного молока, включая молочный фруктовый сок, молочные коктейли, кефир, ряженка, сливки, ацидофилин, кумыс, йогурт, включая йогуртовые напитки, масло, маргарин.
- 2. Кондитерские изделия:** торты, пирожки, пирог, пончики, сладкие булочки, сгущенное молоко, сыр, мороженое, вафли, круассаны, рогалики, печенье, крекеры малосолёные, сухари, лепешки и т. п.
- 3. Хлебобулочные изделия:** хлеб белый, хлеб чёрный, хлеб серый, хлеб со злаками, блины.
- 4. Фастфуд:** чипсы, попкорн, крекеры обычные (солёные), пицца, наггетсы, бургеры, картофель-фри, роллы, суши и т.п.
- 5. Домашняя еда:** еда, приготовленная в домашних условиях, включая супы домашние или ресторанные, каши и т.п.
- 6. Мясо/курица и блюда из мяса/курицы:** колбаса вареная, колбаса копченая, колбаса сырокопченая, бекон, салями и т. п., вяленое мясо, сосиски, сало, паштет; блюда из мяса/курицы – стейки, рубленое мясо, котлеты, фрикадельки, тушеное мясо, лазанья, пельмени и т.п.
- 7. Соленые продукты:** сыр все виды, полуфабрикаты все виды, консервы все виды, солёные и маринованные продукты (огурцы, капуста, включая квашенную, оливки, маслины и т.п.), супы консервированные или приготовленные из обезвоженной смеси, включая суп харчо, щи из квашеной капусты, орехи и семена солёные, включая семечки, хрен и заправки для салатов, включая майонез, соевый соус, кетчуп, горчица, приправы, соус тартар и т.п.
- 8. Вода минеральная:** Эссентуки, Боржоми, Нарзан, Дилижан и т.п.

Интерпретация результата

Уровень потребления соли	Количество набранных баллов
< 5 грамм/сутки	< 7 баллов
6 – 10 грамм/сутки	7 – 15 балла
> 10 грамм/сутки	> 16 баллов

В. Приложение. Каскад сердечно-сосудистых нарушений, вызванных чрезмерным употреблением натрия

Увеличенное потребление натрия ассоциируется с развитием сердечного фиброза, эндотелиальной дисфункции и повышением артериальной жесткости, факторами, способствующими возникновению системной гипертензии. Эти патологические изменения в совокупности могут способствовать неблагоприятным изменениям в структуре и функции миокарда, в частности, к деформации миокарда и изменению скорости e' . Избыточное потребление натрия приводит к задержке жидкости в организме, что в сочетании с указанными изменениями в деформации миокарда и скорости e' , может создавать предпосылки для развития сердечной недостаточности.



С. Приложение. Пример рациона питания с пониженным содержанием поваренной соли

В крупномасштабных клинических исследованиях установлено, что DASH (Dietary Approaches to Stop Hypertension) [63] – диета, изначально разработанная для пациентов с высоким артериальным давлением, основной характеристикой которой является низкое содержание натрия (менее 5 г поваренной соли), является профилактикой сердечно-сосудистых заболеваний. DASH – диета обладает антигипертензивным эффектом и имеет высокую доказательную базу. Данные мета-анализов так же подтверждают эффективность данной диеты в снижении массы тела и коррекции дислипидемии.

Диета DASH характеризуется преобладанием в рационе овощей и фруктов, молочных продуктов пониженной жирности, продуктов из цельного зерна, бобовых, орехов и семечек, рыбы и птицы. При этом в рационе ограничивается потребление натрия, общих и насыщенных жиров, холестерина, красного, переработанного мяса, а также сахара, сладостей и сладких газированных напитков и увеличивается доля продуктов и блюд с высоким содержанием калия, магния, кальция и пищевых волокон.

DASH-диета представляет собой вариант полноценного сбалансированного рациона и может быть рекомендована в качестве рациона здорового питания.

С.1. Меню рациона питания с пониженным содержанием поваренной соли:

ЭЦ (энергетическая ценность) 2000 ккал, белки 90 г, жиры 72 г, углеводы 250 г

С.1.1. Первый день

Наименование блюда	Вес порции, г
ЗАВТРАК	
Каша пшенная молочная с тыквой	205
Сыр Моцарелла***	50
Кофе с молоком	200
ОБЕД	
Кабачки припущенные с р/м*	100
Борщ вегетарианский со сметаной	250/20
Плов с отварным мясом	260
Компот из сухофруктов	200
ПОЛДНИК	
Фрукты	200
УЖИН	
Тыква запеченная	100
Рагу из овощей	180
Котлета из индейки паровая	100
Чай	200
21.00	
Кефир	200
На день	
Хлеб зерновой**	150

С.1.2. Второй день

Наименование блюда	Вес порции, г
ЗАВТРАК	
Каша рисовая молочная	205
Пудинг творожный	100
Чай	200
ОБЕД	
Винегрет с р/м*	100
Суп грибной	250
Бефстроганов из отварного мяса	105
Макароны отварные	160
Напиток из ягод	200
ПОЛДНИК	
Курага	50
Грецкие орехи	20
УЖИН	
Салат из свежих овощей с р/м*	100
Рыба запеченная в белом соусе	120
Картофельное пюре	200
Чай	200
21.00	
Йогурт натуральный	125
На день	
Хлеб зерновой**	150

С.1.3. Третий день

Наименование блюда	Вес порции, г
ЗАВТРАК	
Каша геркулесовая молочная	205
Омлет натуральный	120
Чай	200
ОБЕД	
Салат из свежих овощей с красным луком с р/м*	100
Суп пюре из кабачков	250
Фрикадельки мясные паровые	100
Каша гречневая рассыпчатая	155
Отвар шиповника	200
ПОЛДНИК	
Яблоко печеное	150
УЖИН	
Салат из свежей капусты с морковью с р/м*	100
Биточки куриные паровые	100
Картофель по-деревенски	200
Чай	200
21.00	
Йогурт натуральный	125
На день	
Хлеб зерновой**	150

С.1.4. Четвертый день

Наименование блюда	Вес порции, г
ЗАВТРАК	
Каша пшенная молочная	205

Наименование блюда	Вес порции, г
Творог	100
Мёд	20
Чай	200
ОБЕД	
Салат «Весна» со сметаной	100
Суп вермишелевый на курином бульоне	250
Куриная грудка отварная	100
Картофель отварной с зеленью	160
Напиток из ягод	200
ПОЛДНИК	
Фрукты	150
Миндаль	20
УЖИН	
Морковь припущенная с р/м*	100
Тефтели мясные паровые с рисом	100
Капуста цветная отварная	160
Чай	200
21.00	
Кефир	200
На день	
Хлеб зерновой**	150

С.1.5. Пятый день

Наименование блюда	Вес порции, г
ЗАВТРАК	
Каша геркулесовая молочная	205

Наименование блюда	Вес порции, г
Запеканка из творога с курагой	100
Чай	200
ОБЕД	
Салат витаминный с р/м*	100
Суп гороховый с картофелем вегетарианский	250
Котлета мясная паровая	105
Рис рассыпчатый	160
Компот из сухофруктов	200
ПОЛДНИК	
Фрукты	200
УЖИН	
Винегрет с р/м*	100
Рыба отварная с зеленью	105
Картофельное пюре	200
Чай	200
21.00	
Йогурт натуральный	125
На день	
Хлеб зерновой**	150

С.1.6. Шестой день

Наименование блюда	Вес порции, г
ЗАВТРАК	
Каша гречневая молочная	205
Сыр Моцарелла***	50
Чай	200

Наименование блюда	Вес порции, г
ОБЕД	
Салат из свежих овощей с р/м*	100
Суп пюре из брокколи	250
Индейка отварная	100
Макаронные изделия отварные	160
Отвар шиповника	200
ПОЛДНИК	
Яблоко печеное	200
Грецкие орехи	20
УЖИН	
Салат из свежей капусты с р/м*	100
Говядина тушеная с морковью	75/50
Рис рассыпчатый	155
Чай	200
21.00	
Йогурт натуральный	125
На день	
Хлеб зерновой**	150

С.1.7. Седьмой день

Наименование блюда	Вес порции, г
ЗАВТРАК	
Каша геркулесовая молочная	205
Йогурт натуральный	125
Кофе с молоком	200
ОБЕД	

Наименование блюда	Вес порции, г
Салат из свеклы, яблок, чернослива с р/м*	100
Суп из сборных овощей вегетарианский	250/20
Фрикадельки мясные паровые	260
Каша гречневая рассыпчатая	155
Компот из сухофруктов	200
ПОЛДНИК	
Фрукты	200
УЖИН	
Салат из свежих овощей с р/м*	100
Котлета рыбная “Любительская”	100
Кабачки припущенные с овощами	140
Чай	200
21.00	
Кефир	200
На день	
Хлеб зерновой**	150

*р/м – растительное масло; ** рекомендовано использовать бессолевой хлеб; *** рекомендовано использовать сыры с низким содержанием соли и относительно невысокой жирностью 16-23%.

Все представленные напитки - без добавления сахара. Молочные продукты – пониженной жирности: творог - 4-5% жирности; молоко, кефир, йогурт - 1-3,5% жирности; сметана – 10% жирности. Ограничение потребления соли – не более 5 г в день (согласно рекомендациям ВОЗ вся соль должна быть йодирована). Для того чтобы ограничить потребление соли необходимо недосаливать пищу как при ее приготовлении, так и за столом, а также ограничить потребление пищевых продуктов с высоким содержанием соли. Для улучшения вкусовых свойств блюд можно использовать свежую зелень, лимонный сок и пряные травы. Блюда готовятся на пару, отвариваются, запекаются, жарка исключается.

Сборники рецептов блюд.

- *Сборник рецептур блюд и кулинарных изделий: Для предприятий общественного питания. Здобнов А.И., Цыганенко В.А., Пересичный М.И. АЙРИС-пресс, 2021.*
- *Картотека блюд лечебного и рационального питания в учреждениях системы здравоохранения. М.А. Самсонов, И.В. Медведева и др. т. 1,2 (Екатеринбург, Средне-Уральское книжное издание, 1995,1996).*

С.2. Рецепты блюд

1. Наименование блюда: **Каша пшенная молочная вязкая с тыквой**

Вес готового блюда – 230 г. Пищевая ценность на порцию: Калорийность - 230ккал/Белки-8г/Жиры -6г/ Углеводы-36г

Вам потребуется на 1 порцию:

Крупа пшенная 30г

Тыква 45г

Молоко 100г

Сахар 5г

Вода 100г

Соль поваренная 0,5г

Масло сливочное 5г

Способ приготовления: пшенную крупу перебрать, в холодной и теплой воде. Тыкву очистить, промыть, нарезать кубиками, залить горячей водой, довести до кипения, затем засыпать подготовленную крупу, варить при медленном кипении под закрытой крышкой до загустения. Затем добавить горячее молоко, сахар, соль, вымешать, довести до готовности на слабом огне. При подаче полить кашу растопленным сливочным маслом.

2. Наименование блюда: **Кабачки припущенные с растительным маслом**

Вес готового блюда -100 г. Пищевая ценность на порцию: Калорийность - 68ккал/Белки-1г/Жиры -4г/ Углеводы-7г.

Вам потребуется на 1 порцию:

Кабачки свежие 140г

Морковь свежая 25г

Лук репчатый 20г

Масло растительное 5г

Зелень свежая 5г

Соль 0,15г

Способ приготовления: овощи предварительно очистить, промыть. Кабачки, морковь нарезать дольками или кубиками, лук - полукольцами, все выложить в посуду слоем не более 5 см и припустить, с добавлением растительного масла до готовности. При подаче посыпать мелко нарезанной зеленью.

3. Наименование блюда: **Борщ вегетарианский с картофелем, со сметаной**

Вес готового блюда 250/20г. Пищевая ценность на порцию: Калорийность -141 ккал/Белки-3г/Жиры -9г/ Углеводы-12г

Вам потребуется на 1 порцию:

Масло растительное 5г

Свекла свежая 50г

Капуста белокочанная 50г

Зелень свежая 5г

Морковь 15г

Соль поваренная 0,5г

Лук репчатый 5г

Помидоры свежие 20г

Картофель 40г

Сметана 20г

Вода питьевая 250мл

Способ приготовления: подготовленные овощи: морковь, репчатый лук мелко нарезать, припустить в небольшом количестве воды с добавлением растительного масла. Свеклу мелко нарезать, тушить в небольшом количестве воды с добавлением растительного масла, за 10 минут до окончания тушения добавить томат-пасту. В кипящую воду закладывают мелко нарезанную соломкой капусту, доводят до кипения, затем нарезанный брусочками картофель, варят 10-15

минут, кладут пассированные овощи, тушеную или вареную мелко нарезанную свеклу и варят борщ при медленном кипении до готовности. За 10-15 минут до окончания варки добавляют соль. При подаче посыпать мелко нарезанной зеленью укропа, добавить сметану.

4. Наименование блюда: **Плов из риса с отварным мясом**

Вес готового блюда -260г. Пищевая ценность на порцию: Калорийность - 415ккал/Белки -20 г/Жиры -15г/Углеводы -47г

Вам потребуется на 1 порцию:

Мясо без кости говядина 87г

Масло растительное 10г

Крупа рисовая 60г

Морковь свежая 50г

Лук репчатый 25г

Томатная паста 5г

Вода 130 г

Лавровый лист, перец молотый

Соль поваренная 0,5г

Способ приготовления: мясо промыть, зачистить от сухожилий, сварить до готовности, затем нашинковать мелкими кусочками, добавить подготовленные, мелко нарезанные и припущенные с добавлением растительного масла овощи, соль, залить небольшим количеством кипяченой воды и тушить под крышкой 5-10 мин. Затем добавить пассированную томатную пасту, промытый рис, залить кипяченой водой (из расчета масса риса x 2,1) и тушить под крышкой до готовности риса. В конце тушения добавить специи.

5. Наименование блюда: **Тыква запеченная**

Вес готового блюда -100г. Пищевая ценность на порцию: Калорийность -71ккал/Белки -1г/Жиры -5г/ Углеводы -5г

Вам потребуется на 1 порцию:

Тыква 180г

Масло растительное 5г

Способ приготовления: Тыкву очищенную от кожицы и семян нарезают мелкими кубиками. Тушат до готовности 15-20 минут или запекают в духовом шкафу.

6. Наименование блюда: **Рагу из овощей тушеное в томатном соусе**

Вес готового блюда -180г. Пищевая ценность на порцию: Калорийность -145ккал/Белки -4г/Жиры -5г/ Углеводы -20г

Вам потребуется на 1 порцию:

Картофель свежий 90г

Морковь свежая 45г

Лук репчатый 20г

Капуста цветная 35г

Масло растительное 5г

Мука пшеничная 5г

Томатная паста 5г

Вода питьевая или овощной отвар 65мл

Соль поваренная 0,5г

Кабачки свежие 45г

Способ приготовления: все овощи перебрать, очистить, промыть. Подготовленный картофель нарезать кубиками, варить в воде 10-15 мин., отвар слить. Кабачки, нарезанные мелкими кубиками, капусту цветную или капусту белокочанную нарезанную мелкими шашками припустить в небольшом количестве воды до полуготовности. Репчатый лук, корень петрушки, морковь нарезанную мелкими кубиками, припустить в масле с небольшим количеством воды. Из подсушенной муки, томатной пасты, овощного отвара или кипяченой воды приготовить соус, соединить с припущенными овощами и тушить до готовности.

7. Наименование блюда **Котлета из индейки паровая**

Вес готового блюда -100г. Пищевая ценность на порцию: Калорийность -184ккал/Белки -16г/Жиры -8г/ Углеводы -11г

Вам потребуется на 1 порцию:

Индейка филе 81г

Молоко 26г

Хлеб пшеничный 20г

Масло растительное 5г

Соль поваренная 0,5г

Способ приготовления: Филе индейки нарезают на кусочки и пропускают через мясорубку. Измельченное мясо соединяют с замоченным в молоке хлебом, добавляют соль, хорошо перемешивают, пропускают через мясорубку и выбивают. Из взбитой котлетной массы формируют биточки, приготавливают на пару.

8. Наименование блюда: Каша рисовая молочная

Вес готового блюда 205г. Пищевая ценность на порцию: Калорийность -212ккал/Белки - 5г/Жиры -8г/ Углеводы -30г.

Вам потребуется на 1 порцию:

Крупа рисовая 30г

Вода питьевая 100г

Молоко 100г

Соль 0,5г

Сахар 5г

Масло сливочное 5г

Способ приготовления: рис перебрать, промыть в теплой и горячей воде, затем помешивая засыпать в кипящую воду и варить в течение 20 мин до загустения, добавить горячее молоко, перемешать и довести до готовности при медленном кипении. За 3-5 минут до окончания варки добавить сахар, соль, перемешать, довести до готовности. При подаче полить растопленным сливочным маслом

9. Наименование блюда Пудинг творожный

Вес готового блюда 100г. Пищевая ценность на порцию: Калорийность -200ккал/Белки - 13г/Жиры -9г/ Углеводы -14г

Вам потребуется на 1 порцию:

Творог полужирный 75г

Крупа манная 10г

Сахар-песок 5г

Молоко 30г

Яйцо 10 г (1/4 шт)

Масло сливочное 2г

Способ приготовления: творог протереть, добавить яичный желток, сахар, соль, молоко, всыпать

манную крупу, хорошо вымешать. Белки яиц взбить в густую пену, ввести их в творожную массу, помешивая сверху вниз. Подготовленную массу выложить слоем 40 мм на смазанный маслом (2г рецептурного количества) и посыпанный сухарями противень или форму. Поверхность массы разровнять, смазать сметаной (5г), запекать в духовом шкафу 20-30 минут при температуре 200-250 С до образования на поверхности изделия румяной корочки.

10. Наименование блюда: Винегрет овощной с растительным маслом

Вес готового блюда: 100 г. Пищевая ценность на порцию: Калорийность -65ккал/Белки - 1г/Жиры -4г/ Углеводы -6г

Вам потребуется на 1 порцию:

Свекла свежая 37г

Морковь свежая 30г

Капуста белокочанная свежая или капуста квашеная 50г

Лук репчатый 10г

Масло растительное 5г

Зелень свежая 5г

Соль поваренная 0,1 г

Способ приготовления: Вареные очищенные свеклу и морковь нарезать ломтиками, капусту квашеную перебрать, отжать и нашинковать. Репчатый лук мелко нарезать. Подготовленные овощи соединить, добавить соль, тщательно перемешать, заправить растительным маслом. При подаче украсить мелко нарезанной зеленью петрушки.

11. Наименование блюда: Суп рыбный с консервированным лососем, крупой и картофелем

Вес готового блюда: 250г. Пищевая ценность на порцию: Калорийность -137ккал/Белки – 7г/Жиры -4г/ Углеводы -18г

Вам потребуется на 1 порцию:

Консервы лосось (горбуша) или горбуша свежая потрошенная 40г

Масло растительное 3г

Крупа перловая 8г

Картофель свежий 120г

Морковь свежая 7г

Зелень свежая 4г

Бульон рыбный 225г

Соль поваренная 0,1г

Лук репчатый 5г

Лавровый лист

Способ приготовления: перловую крупу после промывания закладывают в кипящую воду, варить до полуготовности, отвар слить, крупу промыть. В кипящую воду заложить подготовленную крупу, нарезанный кубиками картофель и варить до готовности. Разделанную рыбу варить отдельно. Подготовленные овощи пассеровать с добавлением небольшого количества воды и растительного масла и добавить в суп за 10 минут до окончания варки. Банки с рыбными консервами протереть, вскрыть, их содержимое заложить в кипящую воду с овощами и готовой перловой крупой и все довести до кипения, соль добавить по вкусу. При подаче суп посыпают рубленой зеленью.

12. Наименование блюда: Бефстроганов из отварного мяса

Вес готового блюда: 105г. Пищевая ценность на порцию: Калорийность -250ккал/Белки – 18г/Жиры -17г/ Углеводы -6г

Вам потребуется на 1 порцию:

Говядина мясо бескостное 100г

Мука пшеничная 5г

Масло растительное 5г

Сметана 10г

Молоко 50г

Морковь свежая 7г

Соль 0,5г

Способ приготовления: подготовленное мясо (массой не более 2 кг) заложить в горячую воду (на 1 кг мяса - 1.5 л воды) и варить при слабом кипении, для улучшения вкуса и аромата отварного мяса в бульон за 25-30 минут до готовности добавить морковь. Отварное мясо нарезать брусочками длиной 30-40 мм и соединить с отварной протертой морковью, залить сметанным соусом, приготовленным из молока, подсушенной муки, соли и сметаны, и тушить в течение 10-15 минут при слабом кипении. Подавать бефстроганов вместе с соусом и гарниром.

13. Наименование блюда: Макароны отварные

Вес готового блюда 160г. Пищевая ценность на порцию: Калорийность -219ккал/Белки – 6г/Жиры -4г/ Углеводы -39г

Вам потребуется на 1 порцию:

Макаронные изделия 55г

Вода 500г

Масло растительное 5г

Соль 0,5г

Способ приготовления: макаронные изделия засыпать в кипящую воду, посолить, варить на слабом огне до готовности, откинуть, дать стечь воде, заправить маслом. Подавать в горячем виде.

14. Наименование блюда: Напиток из свежемороженных ягод

Вес готового блюда 200г. Пищевая ценность на порцию: Калорийность -9ккал/Белки – 0,2г/Жиры -0г/ Углеводы -2г

Вам потребуется на 1 порцию:

Ягоды замороженные 35г

Вода 200г

Способ приготовления: подготовленные ягоды протирают и отжимают. Мезгу заливают горячей водой и варят 5-8 минут, процеживают, доводят до кипения, вливают отжатый сок и охлаждают.

15. Наименование блюда: Салат из сборных овощей с растительным маслом

Вес готового блюда: 100г. Пищевая ценность на порцию: Калорийность -57ккал/Белки – 1г/Жиры -4г/ Углеводы -4г

Вам потребуется на 1 порцию:

Помидоры свежие 30г

Огурцы свежие 25г

Перец сладкий 30г

Лук зеленый 10г

Капуста белокочанная 30г

Масло растительное рафинированное 5г

Соль поваренная 0,15г

Способ приготовления: перед приготовлением овощи перебрать, тщательно промыть. Белокочанную капусту нашинковать, добавить соль из расчета 0,5 г, смешать с огурцами,

помидорами, сладким перцем, нарезанными ломтиками. При подаче овощи заправить растительным маслом и украсить мелко нарезанным зеленым луком.

16. Наименование блюда: Рыба запеченная в молочном соусе

Вес готового блюда: 120г. Пищевая ценность на порцию: Калорийность -142ккал/Белки – 16г/Жиры -6г/ Углеводы -6г

Вам потребуется на 1 порцию:

Треска замороженная 220г

Молоко 50г

Мука пшеничная 5г

Соль поваренная 0,5г

Масло сливочное 5г

Способ приготовления: подготовленное филе рыбы без кожи и костей (филе промышленное разморозить) припустить в воде 10-15 мин, затем выложить на противень, залить соусом, приготовленным из подсушенной муки, молока и масла, сбрызнуть оставшимся маслом и запечь в духовом шкафу при температуре 250-280 С до образования румяной корочки.

17. Наименование блюда: Картофельное пюре с маслом

Вес готового блюда: 200г. Пищевая ценность на порцию: Калорийность -185ккал/Белки – 4г/Жиры -5г/ Углеводы -30г

Вам потребуется на 1 порцию:

Картофель свежий 300г

Молоко цельное 30г

Масло сливочное 5г

Соль поваренная 0,5г

Способ приготовления: очищенный картофель промыть, сварить в подсоленной воде, отвар слить. Горячий картофель размять, затем, непрерывно помешивая, добавить в 2-3 приема горячее кипяченое молоко, масло сливочное растопленное или растительное, хорошо перемешать, прогреть. Блюдо подавать горячим.

18. Наименование блюда: Каша из крупы «ГЕРКУЛЕС» молочная

Вес готового блюда: 205 г. Пищевая ценность на порцию: Калорийность -218ккал/Белки – 7г/Жиры -9г/ Углеводы -26г

Вам потребуется на 1 порцию:

Овсяные хлопья 30г

Молоко 100г

Вода 100г

Соль 0,5г

Масло сливочное 5г

Способ приготовления: овсяные хлопья «Геркулес» всыпать в кипящее молоко с водой, довести до кипения, добавить соль, сахар и варить при периодическом помешивании до готовности. При подаче кашу полить растопленным сливочным маслом.

19. Наименование блюда: Омлет натуральный

Вес готового блюда: 120г. Пищевая ценность на порцию: Калорийность -82ккал/Белки – 6г/Жиры -6г/ Углеводы -2г

Вам потребуется на 1 порцию:

Яйцо куриное 2шт

Молоко 60г

Масло сливочное 5г

Соль поваренная 0,25г

Способ приготовления: К подготовленным яйцам добавить молоко, соль, смесь тщательно взбить. На смазанный маслом (2г рецептурного количества) противень выложить омлетную смесь слоем 2,5-3см и поставить в духовой шкаф, на 10-15 минут. Консистенция омлета нежная, слегка упругая, форма хорошо сохраняется, цвет светло-жёлтый.

20. Наименование блюда: Каша гречневая рассыпчатая

Вес готового блюда: 155г. Пищевая ценность на порцию: Калорийность -285ккал/Белки – 9г/Жиры -10г/ Углеводы -42г

Вам потребуется на 1 порцию:

Крупа гречневая (ядрица) 70г

Вода 107г

Соль 0,5г

Масло растительное 10г

Способ приготовления: крупу перебрать, тщательно промыть. Подготовленную гречневую

крупы засыпать в кипящую подсоленную воду, всплывшие пустотелые зерна удалить. Кашу варить до загустения. В конце варки добавить масло, плотно закрыть посуду крышкой и оставить на плите с умеренным нагревом для упревания.

21. Наименование блюда: Салат из свежих овощей с красным луком

Вес готового блюда: 100г. Пищевая ценность на порцию: Калорийность -44ккал/Белки – 1г/Жиры -3г/ Углеводы -3г

Вам потребуется на 1 порцию:

Лук репчатый красный 6г

Огурцы свежие 50г

Помидоры свежие 60г

Масло растительное 5г

Способ приготовления: помидоры, огурцы нарезают крупным кубиком. Репчатый лук нарезают кольцами. Помидоры, огурцы, лук соединяют до равномерного перемешивания ингредиентов. Перед подачей салат сбрызгивают растительным маслом, декорируют кольцами репчатого лука.

22. Наименование блюда: Суп–пюре из кабачков

Вес готового блюда: 250г. Пищевая ценность на порцию: Калорийность -101ккал/Белки – 4г/Жиры -6г/ Углеводы -8г

Вам потребуется на 1 порцию:

Кабачки свежие 75г

Молоко 75г

Мука пшеничная 3г

Сливки 10г

Яйцо куриное 1/8 шт

Масло сливочное 3г

Соль поваренная 0,25г

Вода питьевая 225г

Зелень свежая 3г

Способ приготовления: у кабачков удалить семена и кожицу, промыть, варить их в воде до готовности и протереть. Из подсушенной муки, молока приготовить белый соус. Из горячего молока и яиц приготовить яично-молочную смесь. В овощной отвар с протертыми кабачками

добавить белый соус, соль, сливки, довести до кипения, отставить на борт плиты, заправить суп яично-молочной смесью. При подаче положить рубленую зелень.

23. Наименование блюда: Фрикадельки мясные паровые

Вес готового блюда: 100г. Пищевая ценность на порцию: Калорийность -208ккал/Белки – 18г/Жиры -12г/ Углеводы -8г

Вам потребуется на 1 порцию:

Говядина мясо бескостное 96г

Вода питьевая 21г

Хлеб пшеничный в/с 15г

Масло сливочное 5г

Зелень свежая (петрушка) 4г

Соль поваренная 0,5г

Способ приготовления: Мясо промыть, зачистить от сухожилий, провернуть через мясорубку 2 раза, смешать с размоченным в воде хлебом и снова провернуть через мясорубку, посолить и хорошо выбить. Котлетную массу разделить на шарики (по 2 штуки на порцию) и варить на пару или в емкости в течение 10-15 минут. При подаче можно полить растопленным сливочным маслом, украсить мелко нарезанной зеленью петрушки.

24. Наименование блюда: Отвар шиповника

Вес готового блюда: 200г. Пищевая ценность на порцию: Калорийность -57ккал/Белки – 1г/Жиры -0г/ Углеводы -10г

Вам потребуется на 1 порцию:

Шиповник сушеный 20г

Вода питьевая 200г

Способ приготовления: Сушеные плоды шиповника промыть холодной водой, измельчить, залить кипятком из расчета 20 г на 200 г воды. Кипятить 10 минут в нержавеющей посуде с плотно закрытой крышкой. Настоять 3-4 часа в прохладном месте, процедить.

25. Наименование блюда: Яблоко печеное без сахара

Вес готового блюда 150г. Пищевая ценность на порцию: Калорийность -62ккал/Белки – 0,5г/Жиры -0,5г/ Углеводы -13г

Способ приготовления: яблоки тщательно промыть, удалить семенные гнезда, уложить на

противень, налить немного воды и запечь в духовом шкафу (10-15 минут).

26. Наименование блюда: Салат из свежей капусты и моркови

Вес готового блюда: 100г. Пищевая ценность на порцию: Калорийность -81ккал/Белки – 2г/Жиры -4г/ Углеводы -9г

Вам потребуется на 1 порцию:

Капуста белокочанная 170г

Соль поваренная 0,15г

Лимоны свежие 7г

Вода 5г

Морковь свежая 30г

Масло растительное рафинированное 5г

Способ приготовления: подготовленную капусту нашинковать, посыпать солью, перетереть до выделения капустного сока и образования мягкой консистенции. Подготовленную морковь нарезать соломкой. Капусту и морковь соединить, добавить сок лимона или разведенную лимонную кислоту (0,2 г на 10 мл воды), масло растительное, перемешать.

27. Наименование блюда: Биточки из кур паровые

Вес готового блюда: 95г. Пищевая ценность на порцию: Калорийность -269ккал/Белки – 16г/Жиры -18г/ Углеводы -10г

Вам потребуется на 1 порцию:

Куриная грудка (филе) 87г

Хлеб пшеничный 16г

Молоко 22г

Масло растительное 2г

Масло сливочное 5г

Соль поваренная 0,5г

Способ приготовления: филе куриной грудки предварительно разморозить, промыть под проточной водой, пропустить через мясорубку 2 раза, добавить размоченный в молоке пшеничный хлеб, вновь пропустить через мясорубку, добавить соль, тщательно вымесить, хорошо выбить. Из котлетной массы сформовать котлеты или биточки, уложить в сотейник, смазанный растительным маслом (2 г рецептурного количества) и варить на пару до готовности. При подаче котлеты можно

полить сливочным маслом.

28. Наименование блюда: Картофель по-деревенски

Вес готового блюда 200г. Пищевая ценность на порцию: Калорийность -270ккал/Белки – 6г/Жиры -6г/ Углеводы -48г

Вам потребуется на 1 порцию:

Картофель 380г

Масло растительное 6г

Соль поваренная 0,25г

Способ приготовления: Подготовленный картофель нарезать дольками или кубиками, выкладывают в емкость, предварительно смазанную маслом растительным и запекают в течение 15-20 мин при температуре 220-280 С, периодически помешивая. Затем добавляют соль и перемешивают.

29. Наименование блюда: Каша пшенная молочная

Вес готового блюда: 210г. Пищевая ценность на порцию: Калорийность -284ккал/Белки – 9г/Жиры -9г/ Углеводы -43г

Вам потребуется на 1 порцию:

Крупа пшенная 50г

Молоко 100г

Вода 60г

Соль 0,5г

Масло сливочное 5г

Способ приготовления: пшено перебрать, промыть в холодной и горячей воде, засыпать в кипящую воду и варить при медленном кипении 15-20 мин., затем добавить горячее молоко, сахар, соль и варить до готовности. При подаче полить маслом.

30. Наименование блюда: Салат «Весна» со сметаной

Вес готового блюда: 100г. Пищевая ценность на порцию: Калорийность -54ккал/Белки – 2г/Жиры -4г/ Углеводы -3г.

Вам потребуется на 1 порцию:

Салат зелень (листья) 30г

Редис красный 23г

Огурцы свежие 25г

Лук зеленый 20г

Яйцо куриное 1/4г

Сметана 15г

Соль 0,15г

Способ приготовления: овощи тщательно промыть и очистить. Листья зеленого салата нарезать крупно. Редис и свежие огурцы нарезать тонкими ломтиками, зеленый лук мелко нашинковать. Овощи перемешать, добавить сваренное вкрутую, мелко нарезанное яйцо. При подаче салат заправить сметаной.

31. Наименование блюда: Суп с лапшой на курином бульоне

Вес готового блюда: 250г. Пищевая ценность на порцию: Калорийность -78ккал/Белки – 2г/Жиры -3г/ Углеводы -11г

Вам потребуется на 1 порцию:

Лапша (вермишель) 15г

Морковь свежая 10г

Лук репчатый 10г

Масло растительное 3г

Зелень свежая 7г

Бульон из кур 225г

Соль поваренная 0,5г

Способ приготовления: подготовленные морковь, репчатый лук мелко нашинковать, припустить в небольшом количестве воды или овощного отвара с добавлением масла, соли. Добавить процеженный куриный бульон, ввести заранее отваренную и откинутую на сито лапшу (вермишель), довести до кипения. При подаче посыпать мелко нарезанной зеленью укропа.

32. Наименование блюда Куриная грудка отварная

Вес готового блюда: 100г. Пищевая ценность на порцию: Калорийность -304ккал/Белки – 23г/Жиры -24г/ Углеводы -1г

Вам потребуется на 1 порцию:

Куриная грудка (филе) 142г

Морковь свежая 5г

Зелень свежая 5г

Масло сливочное 2г

Соль поваренная 0,5г

Способ приготовления: подготовленные куски филе куриной грудки положить в горячую воду, довести до кипения, снять пену, добавить очищенные морковь, петрушку, соль, варить при слабом кипении до готовности. При подаче полить растопленным сливочным маслом.

33. Наименование блюда: Картофель отварной с зеленью

Вес готового блюда: 160г. Пищевая ценность на порцию: Калорийность -167ккал/Белки – 3г/Жиры -9г/ Углеводы -26г

Вам потребуется на 1 порцию:

Картофель свежий 250г

Соль поваренная йодированная 0,5г

Масло растительное рафинированное 5г

Зелень свежая 7г

Способ приготовления: очищенный картофель промыть, нарезать ломтиками (брусочками), положить в кипящую воду, посолить, варить до готовности, отвар слить (его можно использовать для приготовления вегетарианских супов). Рассыпчатый картофель варить 15-20 минут с момента закипания, затем воду слить, закрыть крышкой и на слабом огне довести до готовности. При подаче картофель полить растительным маслом, посыпать мелко нарезанной зеленью.

34. Наименование блюда: Морковь припущенная

Вес готового блюда: 100г. Пищевая ценность на порцию: Калорийность -73ккал/Белки – 1г/Жиры -4г/ Углеводы -7г

Вам потребуется на 1 порцию:

Морковь свежая 140г

Масло растительное рафинированное 3г

Вода питьевая 30г

Способ приготовления: морковь очистить, промыть, мелко натереть на терке, добавить сливочное или растительное масло, кипяченую воду и припустить до готовности.

35. Наименование блюда: Тефтели мясные с рисом паровые

Вес готового блюда: 115г. Пищевая ценность на порцию: Калорийность -209ккал/Белки –

16г/Жиры -13г/ Углеводы -7г

Вам потребуется на 1 порцию:

Говядина мясо бескостное 92г

Крупа рисовая 10г

Соль поваренная 0,5г

Вода питьевая 21г

Масло растительное рафинированное 5г

Способ приготовления: Подготовленное мясо 2 раза пропустить через мясорубку. В мясной фарш добавить предварительно сваренный рассыпчатый рис, кипяченую воду, посолить, перемешать. Из готового фарша сформовать шарики (по 2 штуки на порцию) и варить на пару или в емкости, залив теплой водой, в течение 20-25 минут.

36. Наименование блюда: Капуста цветная (или брокколи) отварная с маслом

Вес готового блюда: 160г. Пищевая ценность на порцию: Калорийность -86ккал/Белки – 4г/Жиры -4г/ Углеводы -8г

Вам потребуется на 1 порцию:

Капуста цветная или капуста брокколи 320г

Масло растительное рафинированное 5г

Зелень свежая (петрушка) 7г

Соль поваренная 0,5г

Способ приготовления: подготовленную цветную капусту или брокколи заложить в кипящую подсоленную воду и варить в закрытой посуде при слабом кипении до готовности, после чего отвар слить, капусту откинуть на дуршлаг. Готовую капусту хранить до отпуска в горячем отваре, но не более 1 часа, так как при длительном хранении изменяется цвет и ухудшаются вкусовые качества капусты. При подаче блюдо заправить маслом, посыпать мелко нарезанной зеленью петрушки.

37. Наименование блюда: Запеканка из творога с курагой

Вес готового блюда:150г. Пищевая ценность на порцию: Калорийность -211ккал/Белки – 13г/Жиры -6г/ Углеводы -25г

Вам потребуется на 1 порцию:

Творог полужирный 110г

Крупа манная 8г

Сахар-песок 10г

Яйцо 1/10шт

Сметана 3г

Сухари панировочные 4г

Соль поваренная 0,5г

Масло сливочное 3г

Курага 15г

Способ приготовления: творог протереть, смешать с крупой манной, сахаром, солью, хорошо перемешать. Емкость смазывают маслом и посыпают сухарями. Полученную массу выкладывают слоем 1,5 см в подготовленную емкость. Поверхность массы разровнять, выложить ровным слоем подготовленный фарш из кураги, затем выкладывают слой творожной массы 1,5 см, поверхность массы разравнивают, смазывают сметаной и запекают в духовом шкафу при температуре 180-200С в течение 20-30 мин

38. Наименование блюда: Салат Витаминный

Вес готового блюда: 100г. Пищевая ценность на порцию: Калорийность -84ккал/Белки – 2г/Жиры -5г/ Углеводы -8г

Вам потребуется на 1 порцию:

Капуста белокочанная свежая 150г

Морковь свежая 10г

Яблоки свежие 20г

Масло растительное 5г

Соль поваренная 0,15г

Уксус 9% 2г

Зелень свежая 1г

Способ приготовления: Свежую белокочанную капусту моют, зачищают, удаляют кочерыгу, шинкуют, перетирают с солью и уксусом. Полученный сок сливают. Заправляют капусту небольшим количеством масла. Морковь моют, чистят, трут на терке. Свежие яблоки моют, удаляют семенное гнездо, нарезают соломкой. Соединяют подготовленную капусту, морковь, яблоки и аккуратно перемешивают.

39. Наименование блюда: Суп гороховый с картофелем вегетарианский

Вес готового блюда: 250г. Пищевая ценность на порцию: Калорийность -143ккал/Белки – 7г/Жиры -3г/ Углеводы -22г

Вам потребуется на 1 порцию

Картофель свежий 80г

Горох лущеный 26г

Зелень свежая 4г

Укроп свежий 4г

Морковь свежая 15г

Лук репчатый 10г

Масло растительное рафинированное 3г

Соль поваренная 0,5г

Вода 225г

Способ приготовления: горох перебрать, промыть, заложить в холодную воду на 3-4 часа, варить в этой же воде до размягчения. Затем вареный горох залить горячей водой, довести до кипения, добавить нарезанный кубиками картофель, пассерованные в небольшом количестве воды с добавлением масла растительного морковь, лук репчатый и варить до готовности. При подаче посыпать мелко нарезанной зеленью.

40. Наименование блюда: Котлета мясная паровая

Вес готового блюда:100г. Пищевая ценность на порцию: Калорийность -166ккал/Белки – 17г/Жиры -8г/ Углеводы -7г

Вам потребуется на 1 порцию:

Говядина мясо бескостное 95г

Хлеб пшеничный 16г

Соль поваренная 0,5г

Вода питьевая 21г

Способ приготовления: мясо промыть, зачистить от сухожилий, провернуть через мясорубку 2 раза, смешать с размоченным в молоке хлебом, снова провернуть через мясорубку, посолить, хорошо выбить. Разделить на порции (по 2 шт), придать форму котлеты(удлиненную) и варить на пару или в емкости, залив теплой водой до готовности в течение 10-15 мин.

41. Наименование блюда: Рис отварной рассыпчатый

Вес готового блюда: 155г. Пищевая ценность на порцию: Калорийность -213ккал/Белки – 4г/Жиры -4г/ Углеводы -40г

Вам потребуется на 1 порцию:

Крупа рисовая 55г

Вода питьевая 113г

Соль поваренная 0,5г

Масло растительное 5г

Способ приготовления: рис перебрать, промыть в теплой и горячей воде, засыпать в кипящую, подсоленную воду, удалить всплывшие пустотелые зерна и варить до готовности. Откинуть рис на сито, добавить сливочное масло, тщательно перемешать, прогреть. Подавать в теплом виде на гарнир.

42. Наименование блюда: Рыба (горбуша) отварная с маслом и свежей зеленью

Вес готового блюда 105г. Пищевая ценность на порцию: Калорийность -214ккал/Белки – 24г/Жиры -13г/ Углеводы -0г

Вам потребуется на 1 порцию:

Горбуша потрошенная 200г

Морковь свежая 5г

Зелень свежая 7г

Соль поваренная 0,5г

Масло растительное 5г

Способ приготовления: обработанную напластованную рыбу разбивают на филе с кожей и реберными костями, нарезают на кусочки (по одной на порцию). Куски кладут в один ряд в посуду кожей вверх, заливают горячей водой, уровень которой должен быть на 3-5см выше поверхности рыбы, добавляют морковь, соль. Когда жидкость закипит, удаляют пену и варят рыбу до готовности, без кипения при температуре 85-90 С.

43. Наименование блюда: Каша гречневая молочная

Вес готового блюда: 205г. Пищевая ценность на порцию: Калорийность -205ккал/Белки – 7г/Жиры -8г/ Углеводы -27г.

Вам потребуется на 1 порцию:

Крупа гречневая (ядрица) 30г

Молоко 100г

Вода питьевая 95г

Соль поваренная 0,5г

Масло сливочное 5г

Способ приготовления: Подготовленную крупу засыпать в кипящую подсоленную воду с молоком и варить до готовности, за 3-5 минут до окончания варки добавить смесь белковую композитную сухую, разведенную в 1/3 части рецептурного количества кипяченой воды при температуре 30-35°C до однородной массы, вымешать, довести до готовности. При подаче кашу полить растопленным сливочным маслом.

44. Наименование блюда: Салат из сборных овощей с растительным маслом

Вес готового блюда: 100г. Пищевая ценность на порцию: Калорийность -57ккал/Белки – 1г/Жиры -1г/ Углеводы -57г

Вам потребуется на 1 порцию:

Помидоры свежие 30г

Огурцы свежие 25г

Перец сладкий 30г

Лук зеленый 10г

Капуста белокочанная свежая 29г

Лимоны свежие 8г

Вода питьевая 8мл

Масло растительное 5г

Соль поваренная 0,25г

Способ приготовления: перед приготовлением овощи перебрать, тщательно промыть. Белокочанную капусту нашинковать, добавить соль из расчета 0,5 г на порцию, раствор лимонной кислоты (0,2 г на 10 мл воды) и нагреть при непрерывном помешивании, пока слой капусты не осядет. Прогретую капусту быстро охладить, смешать с огурцами, помидорами, сладким перцем, нарезанными ломтиками. При подаче овощи заправить растительным маслом и украсить мелко нарезанным зеленым луком.

45. Наименование блюда: Суп – пюре из брокколи

Вес готового блюда: 250г. Пищевая ценность на порцию: Калорийность -124ккал/Белки –

5г/Жиры -8г/Углеводы -9г

Вам потребуется на 1 порцию

Капуста брокколи 100г

Молоко 75г

Мука пшеничная 3г

Сливки пастеризованные 10г

Яйцо куриное 1/8 шт.

Масло сливочное 5г

Соль поваренная 0,25г

Вода питьевая 200г

Зелень свежая 3г

Способ приготовления: капусту перебрать, очистить, промыть, отварить в воде до готовности и протереть. Из горячего молока и яиц приготовить яично-молочную смесь. Из подсушенной муки, смеси белковой композитной сухой и молока приготовить белый соус. В овощной отвар с протертой капустой добавить молочный соус, соль, довести до кипения, отставить на край плиты, заправить яично-молочной смесью, маслом, зеленью петрушки.

46. Наименование блюда: Индейка отварная

Вес готового блюда: 50г. Пищевая ценность на порцию: Калорийность -198ккал/Белки – 20г/Жиры -11г/ Углеводы -0г

Вам потребуется на 1 порцию:

Индейка филе 73г

Морковь свежая 5г

Зелень свежая 5г

Масло сливочное 2г

Соль поваренная 0,25г

Способ приготовления: подготовленные куски филе индейки положить в горячую воду, довести до кипения, снять пену, добавить очищенные морковь, петрушку, соль, варить при слабом кипении до готовности.

47. Наименование блюда: Говядина тушеная с морковью

Вес готового блюда: 125г. Пищевая ценность на порцию: Калорийность -203ккал/Белки – 24г/Жиры -10г/ Углеводы -4г.

Вам потребуется на 1 порцию

Говядина бескостная 140г

Морковь свежая 75г

Масло растительное 6г

Соль поваренная 0,5г

Способ приготовления: Очищенную морковь нарезают брусочками длиной 4-5 см толщиной 1 см, припускают до готовности. Куски мякоти говядины нарезают брусочками по 20-25 г, обжаривают основным способом, затем мясо заливают водой, добавляют соль и тушат в закрытой посуде до готовности. За 2-3 мин до готовности добавляют припущенную морковь, доводят до кипения.

48. Наименование блюда: Салат из свеклы, яблок, чернослива.

Вес готового блюда: 100г. Пищевая ценность на порцию: Калорийность -137ккал/Белки – 2г/Жиры -7г/Углеводы -18г

Вам потребуется на 1 порцию:

Свекла 85г

Лимонная кислота 0,1г

Яблоки очищенные 19г

Чернослив без косточки 13г

Масло растительное рафинированное 7г

Способ приготовления: Очищенную, мелко шинкованную соломкой, припущенную до готовности, охлажденную свеклу, яблоки без кожицы и семенных гнезд мелко нарезать соломкой. Чернослив хорошо промыть, залить горячей водой, мелко нарезать дольками. Подготовленные продукты соединить, заправить растительным маслом.

49. Наименование блюда: Суп из сборных овощей вегетарианский

Вес готового блюда: 250г. Пищевая ценность на порцию: Калорийность -62ккал/Белки – 1г/Жиры -3г/ Углеводы -8г

Вам потребуется на 1 порцию:

Картофель свежий 45г

Капуста цветная 45г

Помидоры свежие 15г

Морковь свежая 10г

Лук зеленый 4г

Лук репчатый 10г

Масло растительное рафинированное 3г

Соль поваренная 0,25г

Вода питьевая 250г

Способы приготовления: подготовленные овощи: морковь, лук репчатый очистить, промыть, нарезать, припустить в небольшом количестве воды с добавлением масла, затем залить горячей водой, посолить, положить мелко нарезанный картофель, варить 15-20 минут, добавить мелко нарезанные помидоры, варить до готовности. При подаче суп заправить сметаной и украсить мелко нарезанной зеленью.

50. Наименование блюда: Котлеты рыбные «Любительские»

Вес готового блюда: 100г. Пищевая ценность на порцию: калорийность -100ккал/Белки – 13г/Жиры -2г/Углеводы -7г

Вам потребуется на 1 порцию:

Филе трески 71г

Яйцо куриное 2 с 1/4 шт.

Молоко 11г

Хлеб пшеничный 10г

Лук репчатый 10г

Морковь свежая 30г

Соль поваренная 0,5г

Масло сливочное 2г

Способ приготовления: филе рыбы без кожи и костей разморозить, промыть под водой, нарезать на куски, измельчить в мясорубке вместе с замоченным в молоке подсушенным пшеничным хлебом, вареной морковью, репчатым луком. В рыбную массу добавить соль, яйцо, все перемешать, пропустить вновь через мясорубку и выбить. Из рыбной котлетной массы сформировать котлеты или биточки по 2 штуки на порцию, положить в емкость, смазанную

сливочным маслом, добавить небольшое количество воды и припускать или запекать до готовности.

51. Наименование блюда: Кабачки припущенные с овощами

Вес готового блюда: 140г. Пищевая ценность на порцию: калорийность -96ккал/Белки – 2г/Жиры -6г/ Углеводы -10г

Вам потребуется на 1 порцию:

Кабачки свежие 190г

Морковь свежая (красная) 40г

Лук репчатый 24г

Масло растительное рафинированное 5г

Зелень свежая (петрушка) 7г

Соль поваренная 0,5г

Способ приготовления: овощи предварительно очистить, промыть. Кабачки, морковь нарезать дольками или кубиками, лук - полукольцами, посолить, все выложить в посуду слоем не более 5 см и припустить с добавлением растительного масла до готовности. При подаче посыпать мелко нарезанной зеленью петрушки.