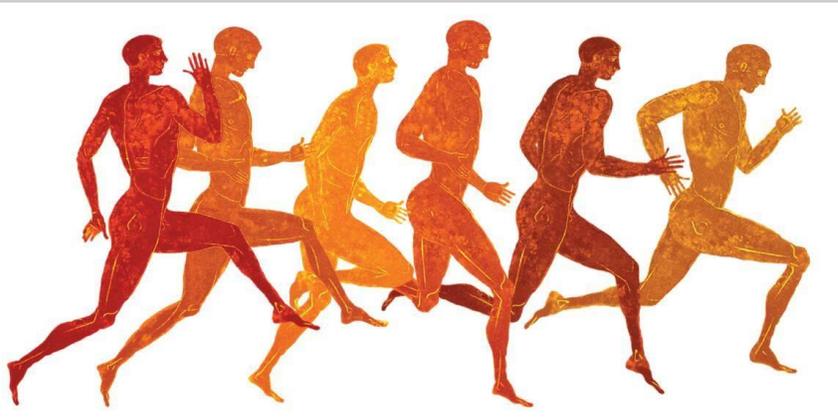


Острое физическое перенапряжение:
патогенез, медицинские критерии при
судебно-медицинской оценке степени
тяжести вреда здоровью
(экспертная практика)



Ю.В. Макущенко, М.С.Соболевский
ГБУЗ «Бюро СМЭ №2» (г.Сочи) МЗ Краснодарского края

Введение

ОФП представлено в классе XX (внешние причины заболеваемости/смертности) МКБ-10

рубрика X50

Перенапряжение и резкие или повторяющиеся движения

Включены:

- поднятие:
 - тяжелого предмета
 - тяжестей
- марафонский бег
- гребля

Как часто встречается острое физическое перенапряжение как медицинской критерий?

Каждый вспомнит единичные медийные случаи (среди спортсменов: из числа хоккеистов, футболистов, марафонцев (**по статистике умирает один из 100.000 участвующих в забеге, причем половина – на последних 2-х км дистанции**, требующих медицинской помощи на дистанции значительно больше).

Каково реальное количество случаев с данной нозологической единицей?

Неизвестно — так как объективной информации об обстоятельствах такого рода,

- СМЭ обычно не получают, и исследование трупов проводится в обычном порядке;

- пациенты ЛПУ с данной частной нозологией специальному учету не подлежат (в рассматриваемом нами случае ОФП не нашло отражения в клиническом диагнозе при наличии анамнестических данных о запредельной физической нагрузке перед госпитализацией и характерной клинической симптоматики).

Как понять где граница физического(и психоэмоционального) перенапряжения у конкретного человека?

Критерии ее сугубо индивидуальные (**порог ОФП индивидуален!**), где кроме объема физической динамической и статической нагрузки, времени и интенсивности ее, большое влияние имеют возраст, пол, состояние здоровья, наличие тренированности.

В профессиональном и любительском спорте тренировочный и соревновательный процесс нормируется в зависимости от вида спорта и указанных выше факторов (эмпирически), контролем этапов адаптации (срочной и долговременной) мониторингом состояния спортсменов (выявлением утомления, переутомления, перетренированности - R 94.3, перенапряжения)

Определение ПЕРЕНАПРЯЖЕНИЯ в спортивной медицине имеет дополнительный смысл, связан с фоновым состоянием - снижением ФС.

Клинические рекомендации по диагностике и лечению общего и частных синдромов перенапряжения центральной нервной системы, сердечно-сосудистой системы, опорно-двигательного аппарата, иммунной системы и переутомления у спортсменов высокой квалификации, М., 2016 - Общероссийской общественной организации «Российская ассоциация по спортивной медицине и реабилитации больных и инвалидов».

в спортивной медицине **перенапряжение** – патологический синдром, остро развивающийся после выполнения спортсменом тренировочной или соревновательной нагрузки (как правило, объемной и/или субмаксимальной и максимальной мощности) на **фоне снижения функционального состояния основных систем организма в результате хронического утомления** (переутомления).

Может нам на вопрос о количественных параметрах физического перенапряжения даст Гигиена труда?

Руководство по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса? (Р 2.2.2006-05, утв.гл.санитарным врачом) [1].

даёт определения тяжести труда, опасных (экстремальных) условий труда (4 класс), а также показатели тяжести и методика оценки тяжести трудового процесса. Вот только при оценке физической активности методика ограничена 3 степенью 3 класса условий труда по тяжести трудового процесса (речь идет о риске профессиональных болезней легкой и средней степеней тяжести!), ни более.

А расчет опасных (экстремальных) условий **физического** труда (4 класс) не предусмотрен.

Факторы	Класс условий труда						
	оптимальный	допустимый	Вредный				опасный (экстремальный)
	1	2	3.1	3.2	3.3	3.4	4
Химический							+
Биологический							+
Аэрозоли ПФД							+
Акустические (Шум, Инфразвук, Ультразвук)							+
Вибрация общая							+
Вибрация локальная							+
Ультразвук контактный							+
Неионизирующие излучения							+
Ионизирующие излучения							+
Микроклимат							
Освещение							
Тяжесть труда					Дает суммирование двух и более предыдущих классов	-	-
					В сложных случаях условия труда оценивают по показателям функционального состояния организма работника и др. данным специалисты по гигиене или медицине труда		

- **При определенной мощности физической нагрузки** достигается **индивидуальное** для каждого человека **максимальное потребление кислорода (МПК)**, показатель которого является интегральным критерием мощности аэробной системы энергообеспечения. Мощность физической нагрузки (или скорость передвижения), при которой достигается МПК, называется критической. У молодых здоровых нетренированных мужчин МПК составляет в среднем 40-50 мл/кг·мин, а у высокоотренированных спортсменов в видах спорта на выносливость – достигает 80-90 мл/кг·мин.
- **Чтобы нетренированный человек был способен длительное время выполнять** свою профессиональную **работу**, в которой задействованы большие мышечные группы, **она не должна превышать мощности, соответствующей примерно 50%-му уровню МПК.**
- При равномерной непрерывной работе, при которой ЧСС не превышает 150-160 уд/мин (обеспечивает оптимальные показатели Мин.ОК (35-42/22-25) и Сист.ОК), скорость потребления кислорода возрастает до такой величины, которая запрашивается работающими мышцами, а организм способен удовлетворять этот «запрос». Работа на данном уровне мощности физической нагрузки при «устойчивом состоянии» метаболических процессов может продолжаться достаточно долго. Максимальный уровень потребления кислорода даже у тренированных людей не может поддерживаться более 6-8 минут. Если мощность работы превысила уровень МПК, то устойчивое состояние работоспособности не устанавливается, при этом потребность организма в кислороде полностью не удовлетворяется, так как уже исчерпаны возможности сердечно-сосудистой системы и окислительная способность дыхательных ферментов в мышечных клетках.
- **Мощность физической нагрузки (или скорость передвижения)/Объем (время)**

Актуальность

В доступных источниках при неблагоприятном исходе ОФП сочетается с коморбидными заболеваниями и расценивается как фоновое состояние. Патогенез ОФП в отечественных источниках не рассматривается. Из нарушений функций органов обусловленных ОФП во внимание принимается лишь нарушение ритма сердца (без указания патогенеза).

Правовое значение ОФП имеет при неблагоприятных исходах, связанных с:

- оказанием организациями и гражданами услуг, не отвечающих требованиям безопасности потребителя.
- **ненадлежащее исполнение обязанностей по воспитанию несовершеннолетнего родителем** или иным лицом, на которое возложены эти обязанности, а равно педагогическим работником или другим работником образовательной организации, медицинской организации, оказывающей социальные услуги, либо иной организации, **обязанного осуществлять надзор за несовершеннолетним**, если это деяние соединено с жестоким обращением с несовершеннолетним (в ред. ст. 156 УК РФ «Неисполнение обязанностей по воспитанию несовершеннолетнего»).

Почему решили доложить единственный случай:

Лишен влияния на оценку физического перенапряжения **соматических неблагоприятных факторов**: пациент молодой мужчина, ведущий здоровый образ жизни, офисный работник, до события практически здоров, после проведенной интенсивной терапии выздоровел.

Дополнительная информация: следственная проверка в отношении организации, оказывающей краткосрочные 3-х дневные интенсивные курсы спортивно-психологической направленности, согласно представленных материалов, неоднократно отказывалось в возбуждении уголовных дел в других субъектах РФ, в том числе в отношении одного летального случая (молодой женщины) наступившего сразу после такого «тренинга», СМЭ выставил сердечную патологию как основную причину смерти.

Оценка физических нагрузок, влияние их на организм, профилактика физического перенапряжения - входят в компетенцию спортивной медицины, специалистов по гигиене или медицине труда.

- **осложнения**, возникающие при остром и хроническом перенапряжении – мультидисциплинарны (кардиология, нефрология, реаниматология и др.), так как адаптация к физическим нагрузкам представляет собой реакцию целого организма, однако специфические изменения в тех или иных функциональных системах могут быть выражены в различной степени.

Совокупная оценка причин дисфункции органов после острого или хронического перенапряжения, **причинно-следственной связи с неблагоприятным исходом**, относится к компетенции комиссии (в рамках СМЭ), так как требует комплексных медицинских знаний.

Принято выделять **три клинические формы** физического перенапряжения:

1. **Острое физическое перенапряжение** - острое состояние, которое развивается во время или сразу после однократной, чрезвычайной для исходного функционального состояния организма нагрузки, вызывающей патологические изменения или проявляющей скрытую патологию органов и систем, ведущую к нарушению их функции.

2. **Хроническое физическое перенапряжение** - возникает при повторном несоответствии нагрузки исходному функциональному уровню и характеризуется нарушением регулирующей функции центральной нервной системы, что проявляется в дисбалансе анаболизма и катаболизма, а также неадекватности восстановительных процессов.

3. **Хронически возникающие острые проявления физического перенапряжения** - возможны во время или сразу после выполнения тренировочных или соревновательных нагрузок и имеют черты первых двух форм перенапряжения.

• Так как рассматриваемый нами случай обусловлен нарушением функции органов и систем организма вследствие однократного воздействия неадекватных нагрузок, клинические симптомы которого зафиксированы уже во время мероприятия, патогенез хронического физического перенапряжения рассматриваться не будет.

Физическая и психо-эмоциональная нагрузка (из материалов проверки по факту оказания К. в ООО «С.» услуг, не отвечающих требованиям безопасности потребителя):

Курс личностного роста. Тренинг три дня. Первый этап, это мотивированные разговоры и повышение мотивации к движению вперед. Второй этап, это спортивные упражнения. Третий этап, релаксация. Оформлялся возмездный договор.

Правила тренинга:

- имен нет – позывные,
- когда двери закроются, никто выйти не сможет,
- перерыв только на обед.
- слово «Хочу» произносить нельзя, при нарушении вся группа отжимается 10 раз на кулаках.
- За невыполнение условий тренинга или указаний тренера назначался денежный штраф и 100 бурпий (из положения стоя приседаешь, становишься на кулаки, ноги выпрямляешь, отжимаешься, далее в положение сидя, в положение стоя и выпрыгиваешь вверх с хлопком рук над собой),

-общение только с тренером, с другими участниками тренинга запрещено. Ознакомительная лекция закончилась в 23 часа. После окончания тренер разбил всех на группы по 2-3 человека и дал ночные задания, совершение поступков: например, чтобы незнакомая девушка покормила с рук, украсть еду у клиентов в Макдоналдсе, проехать в багажнике такси.

Второй день тренинга проходил в спортивном зале. К. принес с собой как требовал тренер перчатки (боксерские вместо борцовских), минеральную воду «Ессентуки 4» в количестве 6 литров, махровый коврик, из продуктов: бананы шоколад.

Тренинг: в начале была разминка, затем физические упражнения, игра с мячом, который был наполнен песком. Смысл игры заключался в борьбе на четвереньках, подниматься нельзя было; бег, отжимание, силовые упражнения. Упражнение «лодочка»: садились друг на против друга и взявшись за плечи поднимали-опускали туловище (качали пресс), таких повторений надо было сделать около *1000 раз*. В перерывах между этими играми давали время *6 минут*, чтобы могли сходить в туалет, попить воды, отдохнуть. В первые два перерыва К. сходил в туалет, в остальные перерывы ему было плохо, и он отдыхал на матах, продолжая пить воду, в туалет не ходил. Около *12 часов* почувствовал недомогание, выразившееся в слабости тела, затуманивании в глазах, о чем было сообщено тренеру К., а также попросил покинуть тренинг в виду плохого самочувствия. На что получил отказ с пояснением, что пришел на тренинг «побороть в себе крысу». После чего был вынужден продолжить занятие. В обед поели в зале, и им дали час «релакса», лежали на матах слушая музыку.

После обеда, К. чувствовал себя плохо, была слабость в теле, тошнота, медсестра присутствовавшая на тренинге подозвала К., но тренер В. запретил ей вмешиваться, и она зашла за ширму. К. чувствовал, что ему становится все хуже и хуже. Во время физических нагрузок, их мотивировали тренера, говорили, что все молодцы, что надо перебороть свой страх, преодолеть боль, идти вперед, никогда не сдаваться. В один из перерывов К. сам подошел к медсестре, она обработала ему ссадины на руках и ногах зеленкой, дала подышать нашатырь. очередным упражнением тренер объявил «спарринг» - бой без правил. К. чувствовал себя плохо и не готов был драться. Он подошел к тренеру и сказал, что не хочет участвовать в спарринге, так как чувствует себя не хорошо. На что тренер В. ответил, что К. уклоняется от прохождения заданий, мотивировал его, говорил, что это последнее задание, надо выстоять, во время диалога К. чувствовал, что ему становится все хуже и хуже, разговор затягивался. Решил, что проще отстоять этот спарринг и уйти домой, чем продолжать бессмысленный мотивационный разговор. Сам спарринг длился около минуты. Опрошенный в ходе проведения проверки С. пояснил, что был напарником К. на спарринге. Сначала К. атаковал, а потом перешел в оборону. Увидев, что К. не может вести бой дальше, повалил его на маты и прекратил бой. Опрошенный М. пояснил, что все задания К. проходил с трудом, но все равно делал.

После спарринга, К. позвонил отцу и попросил его забрать с тренинга, так как у самого не было сил даже собрать свои вещи. Отец К. приехал и забрал его домой. К. покупался, и лег отдыхать, но чувство слабости и тошноты не покидало его. Отец, видя такое состояние, решил, что у К. сотрясение мозга, после чего его сестра с матерью отвезли в городскую больницу.

Материалы и методы

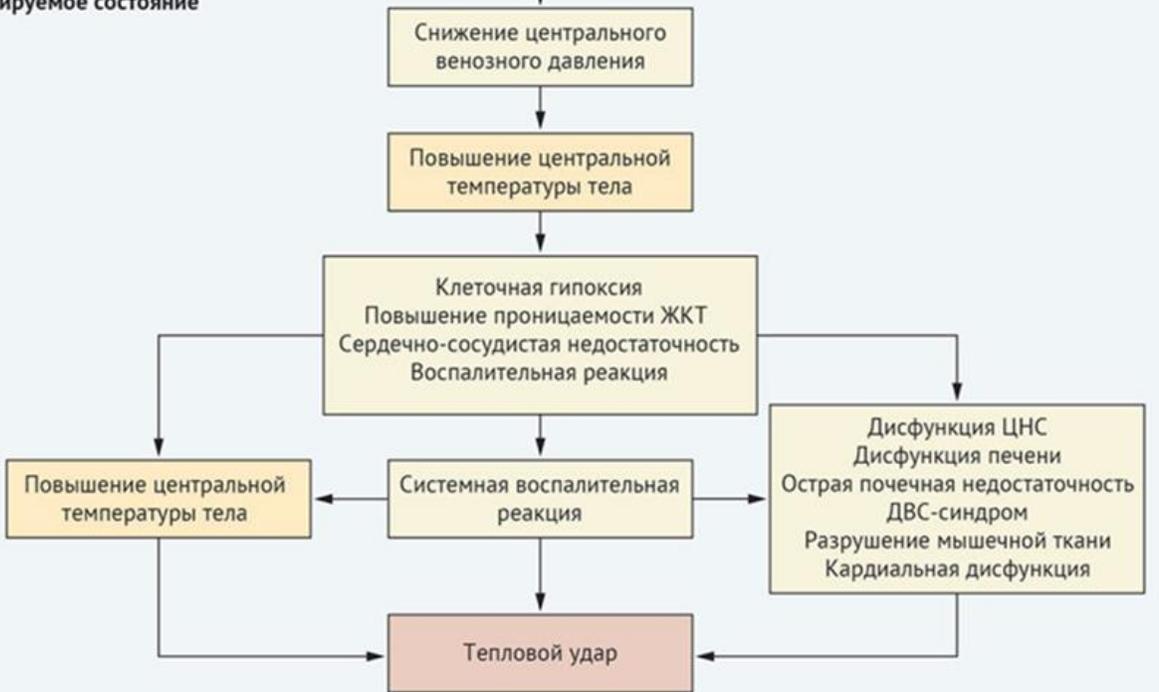
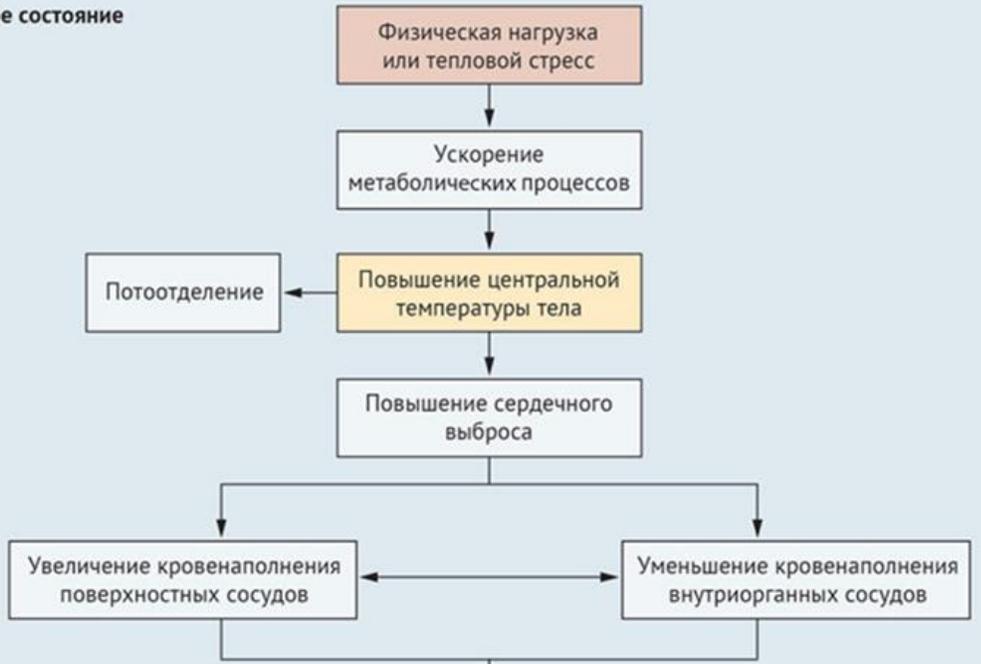
В исследовании использовались:

- «Заключение эксперта»,
- медицинская карта стационарного больного;
- материал проверки КРСЦ,
- медицинская карта амбулаторного больного.

БИОХИМИЯ И ФИЗИОЛОГИЯ МЫШЕЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ при интенсивной работе

(по Мамылиной Н.В.)

- **При длительных нагрузках в качестве энергетических субстратов в мышцах используются в основном жиры** (при длительной работе уровень глюкозы в крови снижается и ускоряется распад жира (липолиз) под влиянием адреналина, кортизола и гормона роста (СТГ). Глицерин и жирные кислоты поступают с кровью в мышцы и используются в качестве энергетических субстратов. В печени из жирных кислот образуются кетоновые тела, которые также поступают в мышцы, окисляясь в них до углекислого газа и воды и являясь дополнительным источником энергии.
- **При выполнении силовых упражнений в мышцах значительно тормозится синтез и увеличивается скорость распада белков** (сократительных, входящих в состав миофибрилл, мышечных мембран и белков- ферментов). Процесс распада белка усиливается под влиянием глюкокортикоидов.
- В результате катаболизма белков в мышцах повышается содержание полипептидов и свободных аминокислот, которые затем подвергаются дезаминированию, а образовавшиеся кетокислоты окисляются.
- **Под влиянием тяжёлой мышечной деятельности могут происходить структурные повреждения в самом мышечном волокне и в сарколемме** (мышечной оболочке). В результате наблюдается выход мышечных ферментов и миоглобина в плазму, нарушение обмена кальция, развитие воспалительной реакции. Развитию структурных повреждений в мышечных волокнах может также способствовать высокая активность процессов ПОЛ (перекисного окисления липидов) при мышечной работе



Патогенез ОФП

Epstein Y., Yanovich R. Heatstroke // New England Journal of Medicine. - 2019. - Т. 380. - №25 - С. 2449-2459.

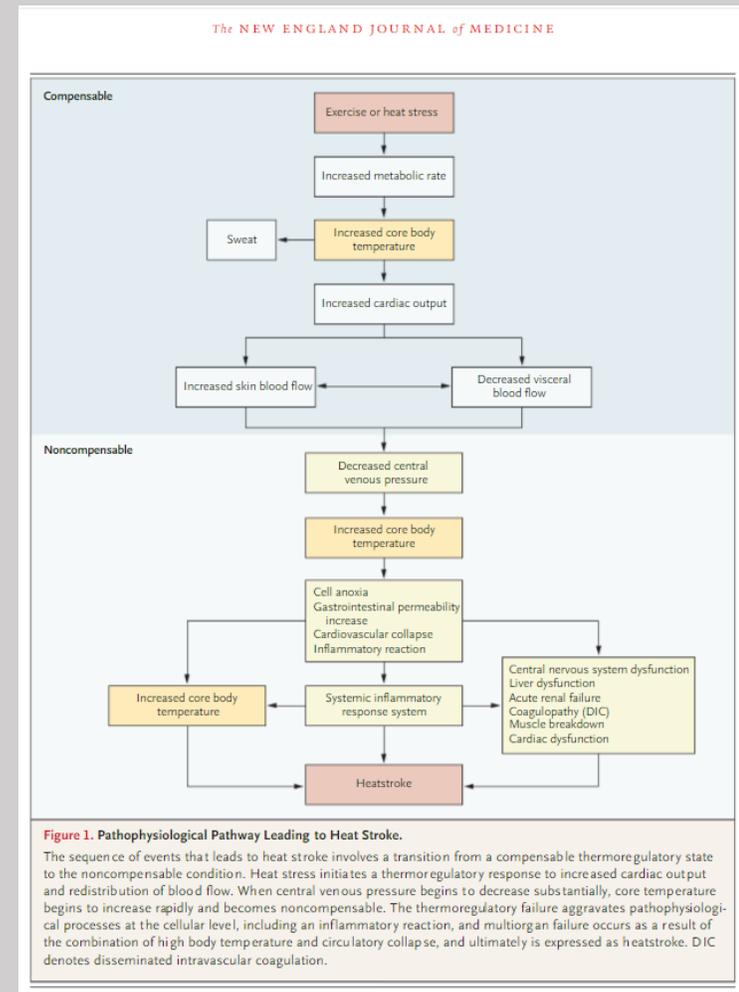


Figure 1. Pathophysiological Pathway Leading to Heat Stroke.
 The sequence of events that leads to heat stroke involves a transition from a compensable thermoregulatory state to the noncompensable condition. Heat stress initiates a thermoregulatory response to increased cardiac output and redistribution of blood flow. When central venous pressure begins to decrease substantially, core temperature begins to increase rapidly and becomes noncompensable. The thermoregulatory failure aggravates pathophysiological processes at the cellular level, including an inflammatory reaction, and multiorgan failure occurs as a result of the combination of high body temperature and circulatory collapse, and ultimately is expressed as heatstroke. DIC denotes disseminated intravascular coagulation.

Рабдомиолиз

Дисфункция ЦНС
Дисфункция печени
Острая почечная недостаточность
ДВС-синдром
Разрушение мышечной ткани
Кардиальная дисфункция

Разрушение мышечной ткани (рабдомиолиз, лабораторный показатель миоглобина в крови – 3781 нг/мл (пределы 17,4-106)

«**Рабдомиолиз**», возникающий в результате повреждения скелетных мышц с освобождением клеточного содержимого миоцитов в плазму; в системный кровоток поступает большое количество внутриклеточных субстанций (миоглобин, лизосомальные и митохондриальные ферменты, гистамин, серотонин, олиго- и полипептиды) с развитием эндотоксикоза и последующим развитием системных осложнений (острая почечная недостаточность), серьезных нарушений гомеостаза, синдрома полиорганной недостаточности, часто с угрозой для жизни больного.

Причины рабдомиолиза делятся на **травматические** и **нетравматические**. К первым относятся синдром длительного сдавления, синдром позиционной ишемии, судороги, **значительная физическая нагрузка**. При травматическом (прямом) рабдомиолизе разрушения скелетных мышц развиваются в результате прямого на них воздействия при травме, повреждении или компрессии. К нетравматическим причинам относятся мышечные дистрофии, электролитные нарушения (гипокалиемия), воспалительные заболевания мышц (дерматомиозит, полимиозит) и различные системные инфекции (леогинеллез, лептоспироз, грипп и др.). Множество лекарств и ядов обладают миолитической активностью. Острые отравления алкоголем могут сопровождаться рабдомиолизом и миоглобинемией. Алкоголь вызывает нарушения энергетического обмена миоцитов и рассматривается как прямой миотоксин. Описан рабдомиолиз после приема гиполипидемических средств и при недостаточности витамина Е.

Рабдомиолиз

Рабдомиолиз может развиваться при полихимиотерапии злокачественных опухолей цитостатиками (колхицин, винкристин), лечении диклофенаком, отравлении угарным газом и амфетаминами, укусах ядовитых змей. Кокаин, героин, промедол, барбитураты, диазепам, мепробамат могут вызывать рабдомиолиз. Особенно склонны вызывать повреждения скелетных мышц лекарства, вызывающие гипокалиемию (салуретики, амфотерицин, карбеноксалон). **Рабдомиолиз может осложнять значительную физическую нагрузку у спортсменов, иногда с развитием острой почечной недостаточности. Энергичные мышечные сокращения ведут к утечке белков из скелетных мышц, включая миоглобин, креатинфосфокиназу и угольную ангидразу. При больших физических нагрузках у тренированных спортсменов уровень миоглобина в крови может повышаться в десятки раз. Считается, что рабдомиолиз при физической нагрузке связан с относительно недостаточной оксигенацией скелетных мышц.** Хорошо известным вариантом нагрузочного рабдомиолиза является маршевая миоглобинурия у нетренированных лиц.

Осложнилось развитием острой почечной недостаточностью тяжелой степени.

Острая почечная недостаточность

Дисфункция ЦНС
Дисфункция печени
Острая почечная недостаточность
ДВС-синдром
Разрушение мышечной ткани
Кардиальная дисфункция

Острое повреждение почек III степени по AKIN градация F по RIFLE.
Перевод в ОРИТ, основной метод лечения – гемодиализ.

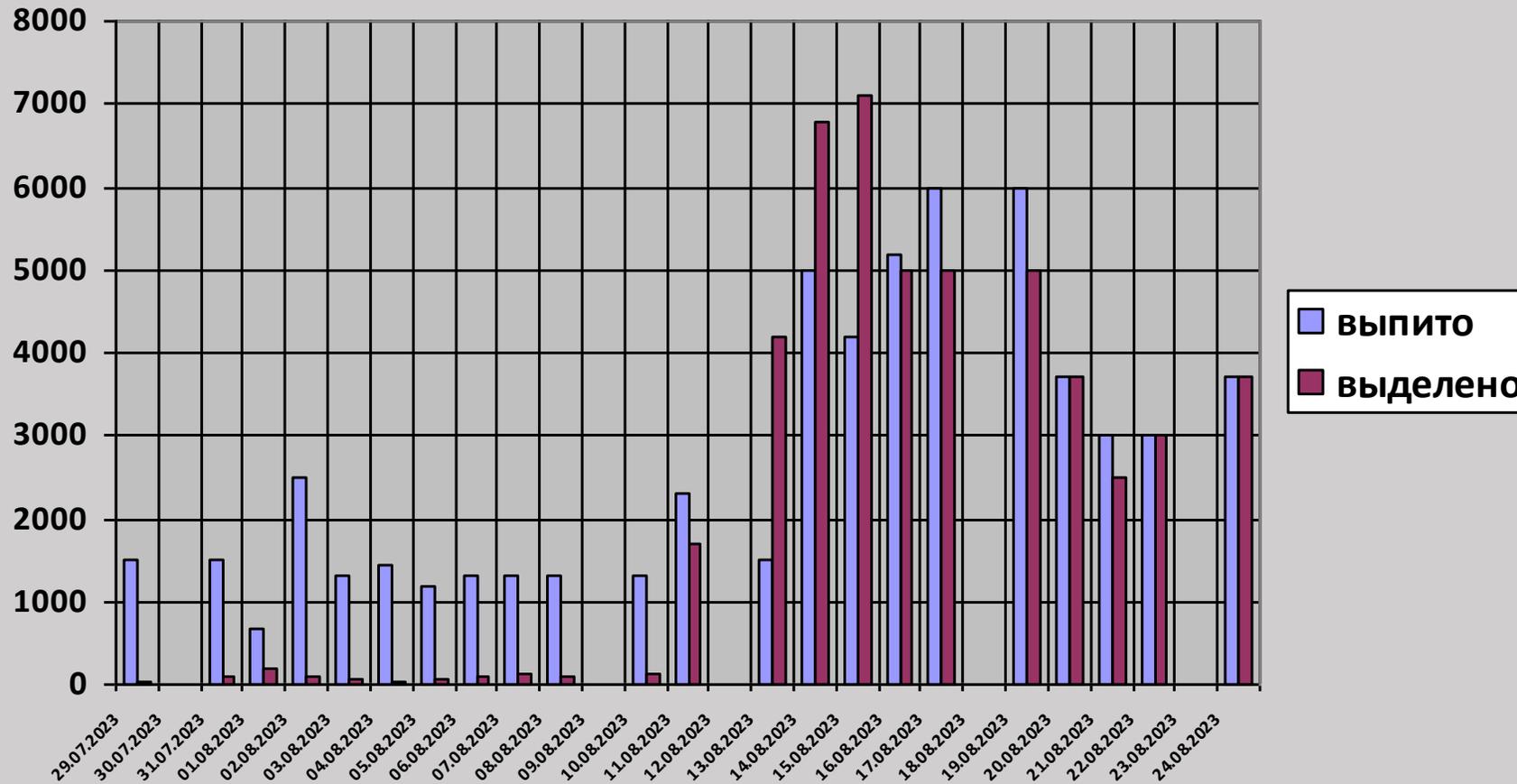
Отрицательные следствия олигурии (Шанин В.Ю., 2021)

У К. зафиксировано острое повреждение почек (ОПП) - клинико-лабораторный синдром, характеризующийся быстрым (в течение часов или дней) развитием дисфункции органа в результате воздействия ренальных или экстраренальных повреждающих факторов, проявляющийся **накоплением азотистых метаболитов в крови, снижением темпа диуреза и нарушениями водно-электролитного и кислотно-основного баланса; тяжелой степени** (с повышением креатинина более чем в шесть раз - до 988,7 мкмоль/л (пределы 45-115), **олигоанурия** (35-90 мл суточный диурез 03-06.08.18)

Следствие олигурии	механизм	Звено патогенеза критических состояний
Гиперкалиемия	Низкая объемная скорость жидкости в дистальных сегментах нефрона	Расстройство сердечного ритма
Метаболический ацидоз	Недостаточная секреция протонов в просвет канальцев Недостаточное образование аммиака и бикарбонатного аниона клетками канальцев нефрона	Снижение сократимости сердца Падение общего периферического сосудистого сопротивления
гипонатриемия	Недостаточная доставка воды и натрия в сегменты нефрона, осуществляющие разведение мочи	Отек нейронов головного мозга и клеток сердца

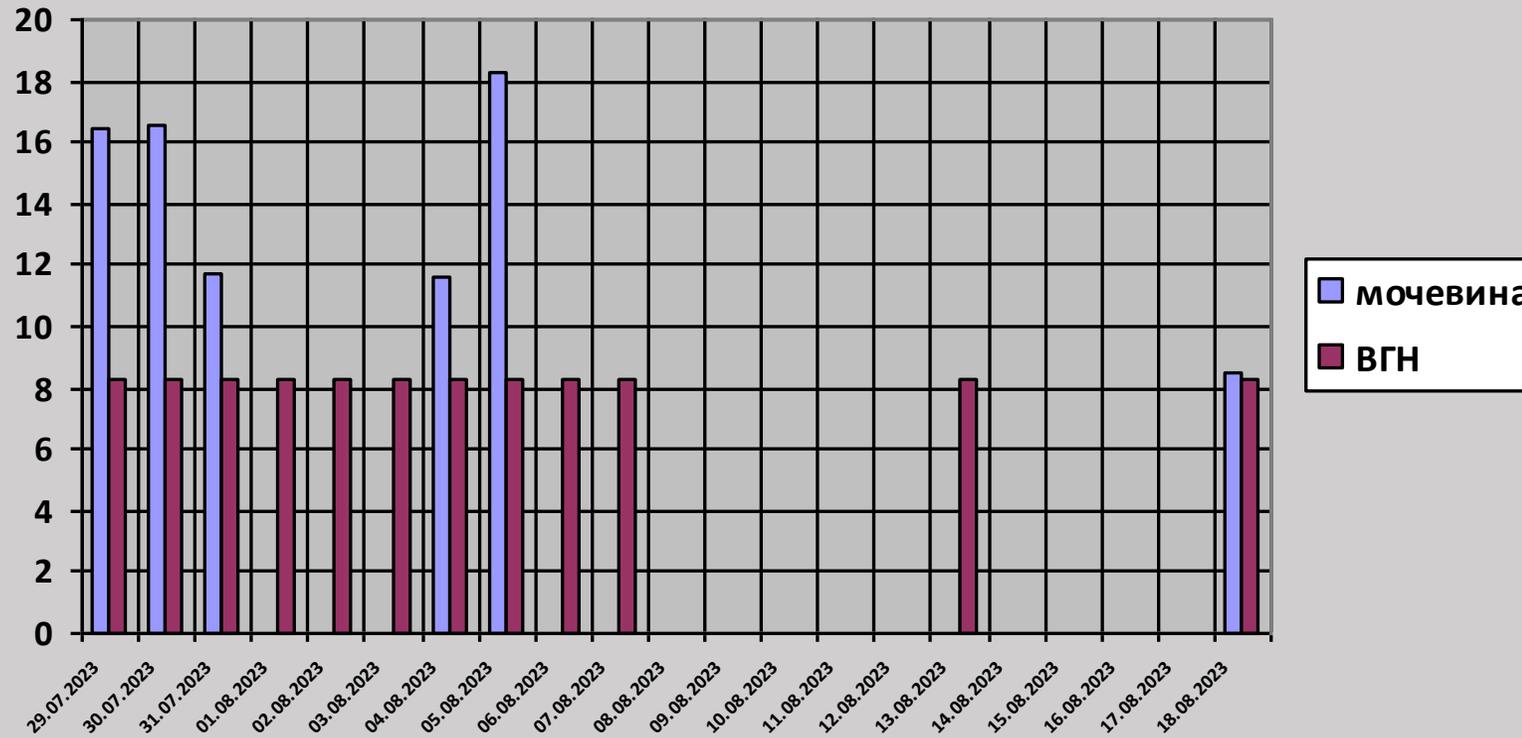
*УЗИ почек: без эхоструктурных изменений.
Периферические отеки отсутствуют.*

Введено жидкости/диурез. Гипергидратация (15320-



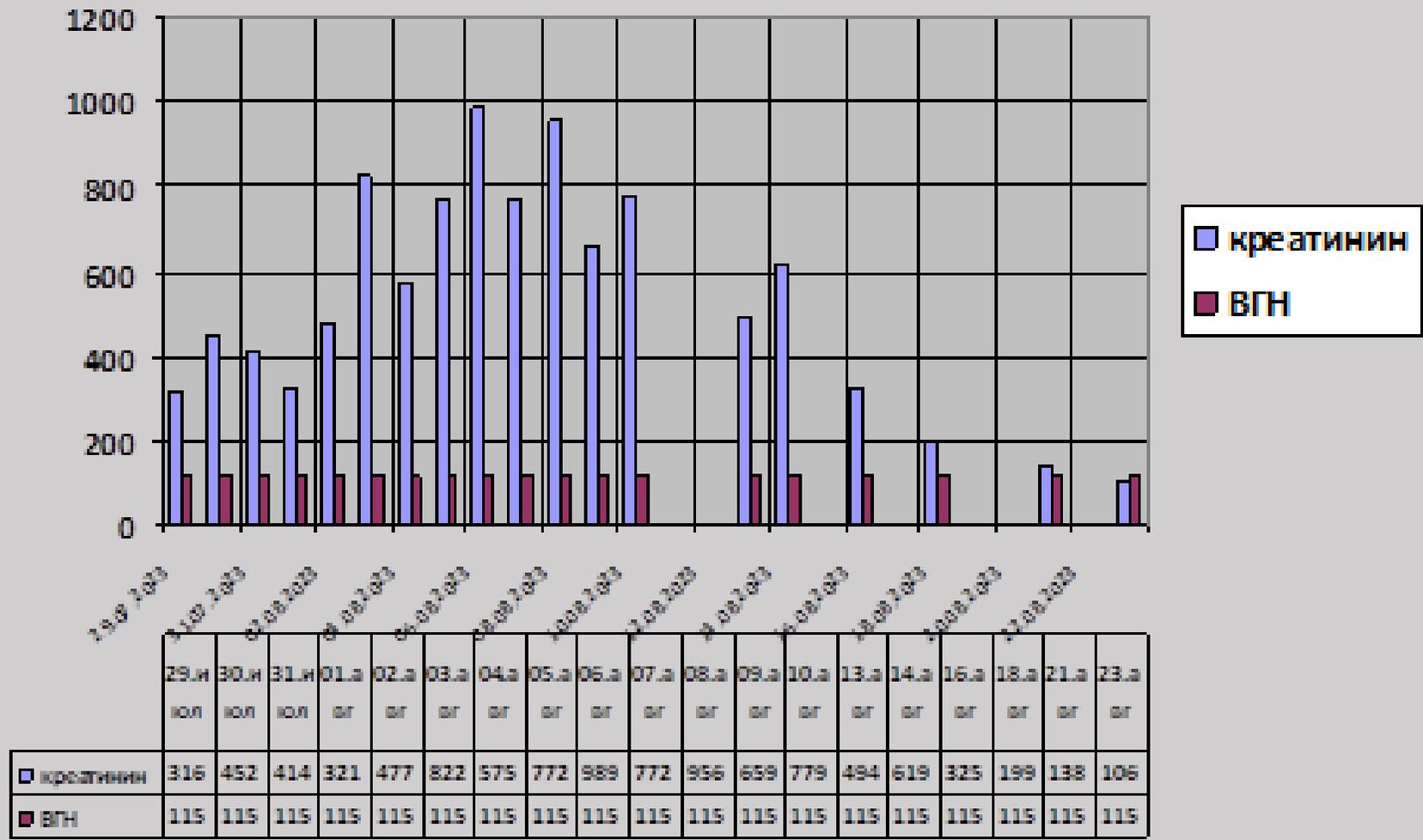
	29. ию л	31. ию л	01. ав г	02. ав г	03. ав г	04. ав г	05. ав г	06. ав г	07. ав г	08. ав г	10. ав г	11. ав г	13. ав г	14. ав г	15. ав г	16. ав г	17. ав г	19. ав г	20. ав г	21. ав г	22. ав г	24. ав г
■ выпито	1500	1500	670	2500	1300	1450	1200	1300	1300	1300	1300	2300	1500	5000	4200	5200	6000	6000	3700	3000	3000	3700
■ выделено	30	100	200	100	50	35	50	90	120	90	120	1700	4200	6800	7100	5000	5000	5000	3700	2500	3000	3700

БАК на мочевино (ммоль/л), референсный интервал 2,5-8,3.



	29.и юл	30.и юл	31.и юл	01.ав г	02.ав г	03.ав г	04.ав г	05.ав г	06.ав г	07.ав г	13.ав г	18.ав г
■ мочевино	16,5	16,6	11,7				11,6	18,3				8,5
■ ВГН	8,3	8,3	8,3	8,3	8,3	8,3	8,3	8,3	8,3	8,3	8,3	8,3

БАК на креатинин (мколь/л), референсный интервал 45-115.



Классификация и этиологические факторы острой почечной недостаточности

N	Классификационные формы	Этиологические факторы	
1.	Преренальная (ишемическая) почечная недостаточность	<ul style="list-style-type: none"> - уменьшение объема циркулирующей крови; - длительный (более 60 минут) вазоспазм при травме, гипертонических кризах; (систолическое АД < 80 мм рт. Ст.) при травмах, септических поражениях; 	<ul style="list-style-type: none"> - уменьшение объема внеклеточной жидкости; - длительная (40-60 минут) вазодилатация - печеночная недостаточность (цирроз печени); - тяжелая сердечная недостаточность; - продолжительные оперативные вмешательства.
2.	Ренальная (паренхиматозная) почечная недостаточность	<ul style="list-style-type: none"> - поражение почек при длительной ишемии; - воздействие солей тяжелых металлов; - действие рентгеноконтрастных веществ; - среднетяжелые и тяжелые формы гемолиза; - васкулиты; - аллергический интерстициальный нефрит. - микроангиопатии; - острый интерстициальный нефрит миеломной болезни; 	<ul style="list-style-type: none"> - гипоксическое поражение почек; - длительное применение аминогликозидов; - отравление нефротоксическими ядами; - среднетяжелые и тяжелые формы рабдомиолиза; - продолжительные (частые) наркозы галогенсодержащими ингаляционными препаратами - гломерулонефрит; - внутрпочечные отложения при гиперурикемии, - аллергический интерстициальный нефрит.
3.	Постренальная почечная недостаточность	<ul style="list-style-type: none"> - обструкция нижнего отдела мочевыводящего тракта (нейрогенный мочевой пузырь, аденома предстательной железы, карцинома, камень, тромб, стриктура уретры, внешнее сдавление уретры); 	<ul style="list-style-type: none"> - обструкция мочеточников (тромб, камень, опухоль, ятрогенная или рубцовая стриктура, внешнее сдавление)
4.	Смешанная (переходная) почечная недостаточность	<ul style="list-style-type: none"> - одновременное или последовательное воздействие нескольких этиологических факторов, приводящих к почечной недостаточности 	

Классификация ОПН (Е. А. Тареев, 1983)

1. По месту возникновения «повреждения»: 1.1. Преренальная. 1.2. Ренальная. 1.3. Постренальная.

2. По этиопатогенезу: • Шоковая почка — травматический, геморрагический, гемотрансфузионный, бактериальный, анафилактический, кардио-генный, ожоговый, операционный шок, электротравма, послеродовый сепсис, прерывание беременности, преждевременная отслойка плаценты, патологическое предлежание плаценты, эклампсия в родах, афибриногенемия, атоническое кровотечение, обезвоживание и др. • Токсическая почка — результат отравления экзогенными ядами. • Острая инфекционная почка. • Сосудистая обструкция. • Урологическая обструкция. • Аренальное состояние.

3. По течению: • Инициальный период (период начального действия фактора). • Период олиго-, анурии (уремии). • Периоды восстановления диуреза: 1. Фаза начального диуреза (диурез больше 500 мл в сутки). 2. Фаза полиурии (диурез больше 1800 мл в сутки). 3. Период выздоровления (с момента исчезновения гиперазотемии и нормализации диуреза).

4. По степени тяжести: • I степень — легкая: увеличение содержания креатинина крови в 2—3 раза. • II степень — средней тяжести: увеличение содержания креатинина в крови в 4—5 раз. • III степень — тяжелая: увеличение содержания креатинина в крови более чем в 6 раз. Примечание. 1. Количество мочи 500—100 мл / 24 ч — расценивается как олигурия, менее 100 мл / 24 ч — анурия. 2. Причиной возникновения анурии является деструкция и некроз базальной мембраны почечных канальцев.

Кардиальная дисфункция

Предварительный диагноз:
ИБС. Острый коронарный с-м с подъемом сегмента ST. Первичный нижний инфаркт миокарда. Острая сердечная недостаточность 1 класс по Killip

Дисфункция ЦНС
Дисфункция печени
Острая почечная недостаточность
ДВС-синдром
Разрушение мышечной ткани
Кардиальная дисфункция

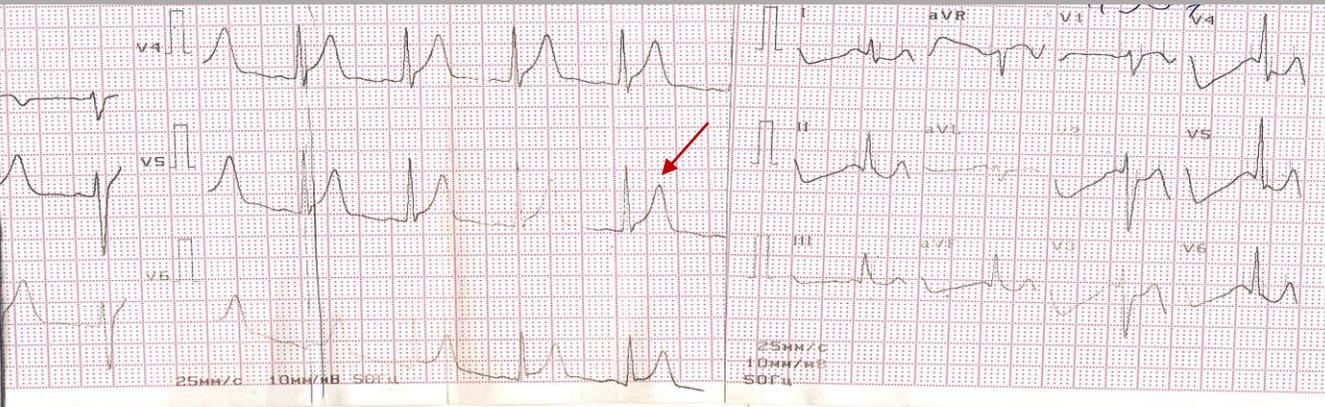
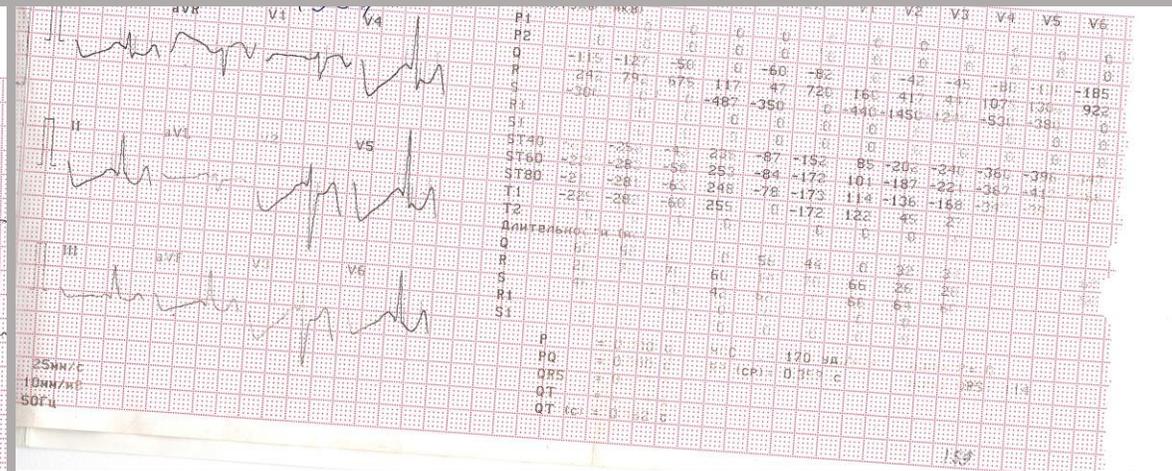
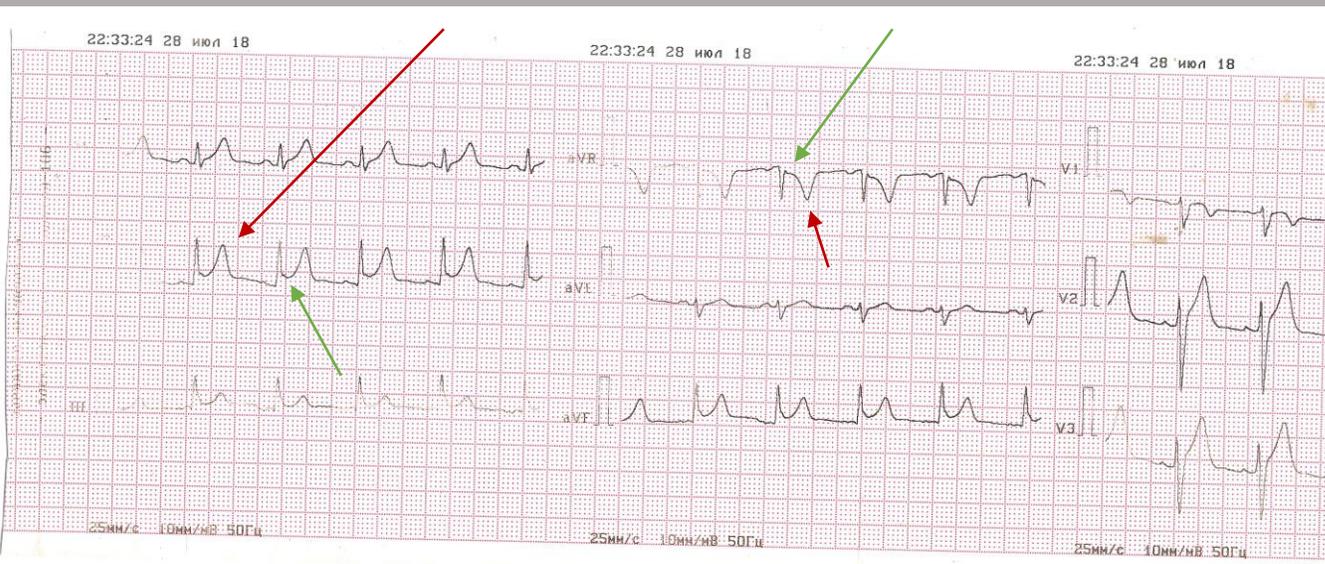
Кардиальная дисфункция
Диф.диагностика инфаркта миокарда, стресс-индуцированной кардиомиопатии, расстройства возбудимости клеток миокарда, обусл.гиперкалиемией.

По данным ЭХО-КГ: полости сердца не расширены. Глобальная сократимость миокарда ЛЖ сохранена. Регургитация на МК 1 ст. Пульс 125.

ЭКГ: ритм синусовый с ЧСС 98. Тенденция в увеличению ST II, III, aVF, высокий острый T в правых грудных отведениях. Не исключен нижний ИМ.

- Тропонин тест +,
- Тоны сердца приглушены
- Границы отн. сердечной тупости расширены влево
- Данных за окклюзивно-стенотических поражений коронарного русла не выявлено Выраженное замедление коронарного кровотока (коронарография)

Во время мышечной работы часть плазмы через стенки капилляров уходит из сосудистого русла в межклеточное пространство работающих мышц, в результате объём циркулирующей крови (ОЦК) уменьшается (гиповолемия). В результате уменьшения количества циркулирующей плазмы возникает гемоконцентрация, вследствие метаболических и физико-химических сдвигов в условиях в условиях окислительного стресса - активация коагуляционного звена гемостаза (с увеличением относительной и динамической вязкости крови. (Е.А.Рожкова)



Рост концентрации K^+ во внеклеточном секторе снижает трансмембранный потенциал покоя миоцитов, результат – расстройство возбудимости, проявляющие себя высокими и острыми зубцами Т ЭКГ а также депрессией сегмента ST.

При тяжелой гиперкалиемии (концентрация в крови свыше 7 ммоль/л), возникает фибрилляция желудочков и асистолия

Гипоксия. Метаболический ацидоз.

Гиперкалиемия (до 6,6 ммоль/л) (усиление метаболизма, повреждение, гипоксия тканей, ОПН)

- Ацидоз повышает подверженность клеток сердца повреждающему действию лизосомальных энзимов, одновременно угнетает функционирование проводящей системы сердца и снижает сократимость (В.Ю.Шанин, 2021).
- Связанная с ишемией (нагрузки) критическая гипоксия клеток нарушает ионный состав клетки, вызывая выход из кардиомиоцитов K^+ , Mg^{2+} , Ca^{2+}
- Нарушение ионного состава предрасполагают возникновению эктопических водителей ритма и сердечных аритмий.

Печеночная дисфункция

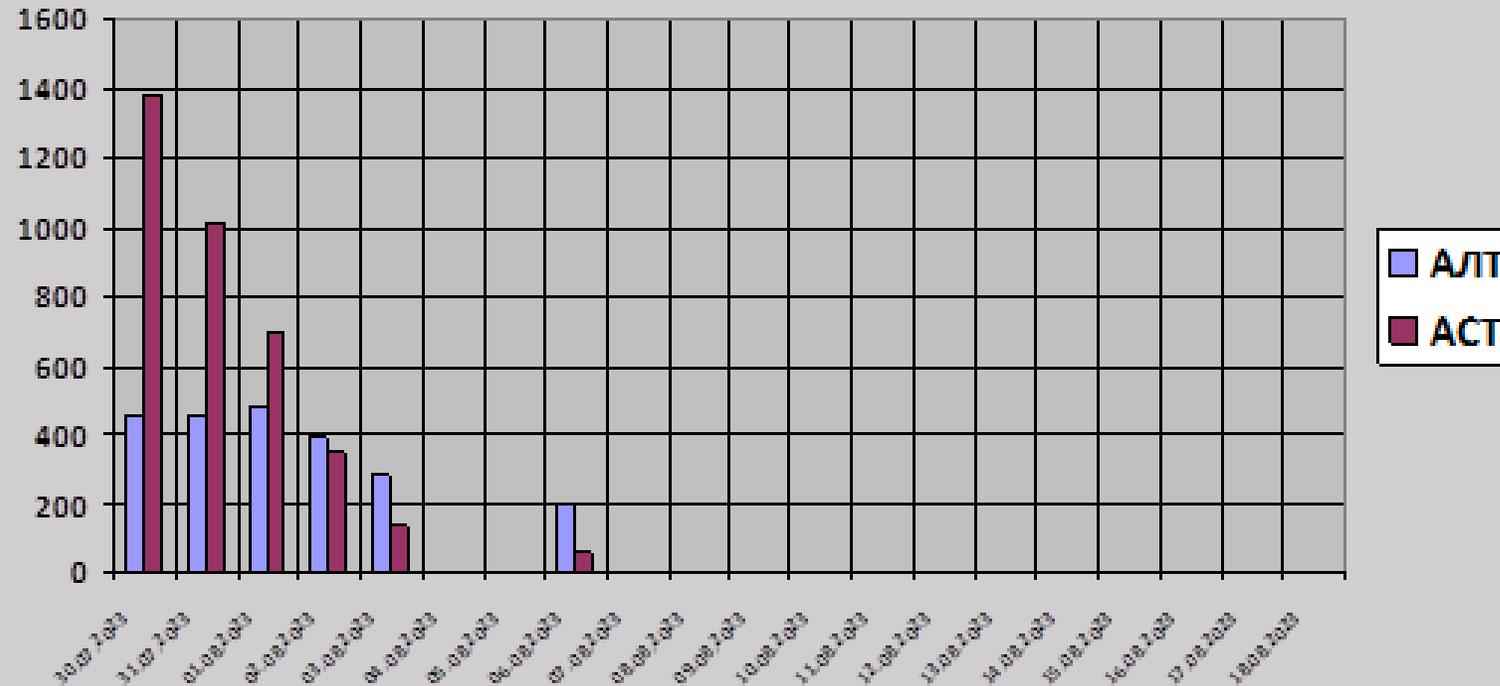
Дисфункция ЦНС
Дисфункция печени
Острая почечная недостаточность
ДВС-синдром
Разрушение мышечной ткани
Кардиальная дисфункция

БАК

- **повышение общего билирубина** до 23,7 ммоль/л (пределы 6,5-21),
- **снижение общего белка** до 47 г/л (пределы 65-85),
- **повышение трансаминаз: АЛТ 460 Ед/л** (пределы 5-45), АСТ 1382 Ед/л (пределы 5-40)

БАК на АЛТ, АСТ (ЕД/л), референсный интервал 5-45/5-40 соответственно.

содержаться внутри клеток, лишь незначительное количество попадает в кровь, могут, помимо печеночной недостаточности (с учетом их соотношения), являться маркером повреждения мышц



	30.июн.2023	31.июн.2023	01.авг.2023	02.авг.2023	03.авг.2023	04.авг.2023	05.авг.2023	06.авг.2023	07.авг.2023	13.авг.2023	18.авг.2023
АЛТ	457	460	485	393	284			194			
АСТ	1382	1012	698	346	136			57			

проявления Коагулопатии (гематологические показатели нарушения гемостаза)

Дисфункция ЦНС
Дисфункция печени
Острая почечная недостаточность
ДВС-синдром
Разрушение мышечной ткани
Кардиальная дисфункция

- Протромбиновое время 13,5 сек (пределы 9,4-12,8),
процент протромбина по Квику 71,7% (пределы 75,0-130),
- МНО 1,21 (пределы 0,85-1,15),
- АЧТВ 45,4 сек (пределы 24,9-36,8)

Дисфункция ЦНС

Дисфункция ЦНС
Дисфункция печени
Острая почечная недостаточность
ДВС-синдром
Разрушение мышечной ткани
Кардиальная дисфункция

Жалобы на общую слабость, головокружение.

Невростатус без
особенностей.

Сознание ясное (ШКГ 15 баллов). Зрачки равны, ФР живые. Движения глазных яблок в полном объеме. Лицо симметрично, н/губные складки не сглажены, язык по средней линии. Нистагма нет. Глотание, слух, не нарушены. Парезов нет. Сух. рефлексy равны, живые. Патологических рефлексов нет. Менингеальной симптоматики нет. Чувствительность не нарушена. Функция тазовых органов не нарушена. СКТ головы, патологических изменений головного мозга не выявлено

СКТ

- признаки следовых количеств воздуха в междолевой щели слева, -
- крайне сомнительные признаки (ставят в стац.) наличия воздуха в клетчатке переднего средостенья. При детальном изучении реберного каркаса и грудины признаков костно-травматических изменений не найдено. При детальном изучении состояния паренхимы легких, мягких тканей грудной клетки признаков контузионных очагов (очагов ушиба, кровоизлияний), гематом не найдено.

При мышечной работе легочная вентиляция увеличивается в зависимости от энергетических запросов организма, по мере приближения к МПК начинает увеличиваться значительно больше. По сравнению с условиями покоя легочная вентиляция при мышечной работе увеличивается больше, чем сердечный выброс, – **колебание отрицательного давления внутри грудной полости в связи с дыхательным циклом.**

Выводы

Зафиксированы патологические состояния и дисфункции органов:

- разрушение мышечной ткани (рабдомиолиз, лабораторный показатель миоглобина в крови – 3781 нг/мл (пределы 17,4-106),
- острое повреждение почек (ОПП) - клинико-лабораторный синдром, характеризующийся быстрым (в течение часов или дней) развитием дисфункции органа в результате воздействия ренальных или экстраренальных повреждающих факторов, проявляющийся накоплением азотистых метаболитов в крови, снижением темпа диуреза и нарушениями водно-электролитного и кислотно-основного баланса; тяжелой степени (с повышением креатинина более чем в шесть раз - до 988,7 мкмоль/л (пределы 45-115), олигоанурия (35-90 мл суточный диурез 03-06.08.18)
- кардиальная дисфункция (клинические, лабораторные данные могут соответствовать как инфаркту миокарда, так и стресс-индуцированной кардиомиопатии, для дифдиагностики была запрошена ЭхоКТ);
- печеночная дисфункция (в биохимическом анализе крови повышение общего билирубина до 23,7 ммоль/л (пределы 6,5-21), снижение общего белка до 47 г/л (пределы 65-85), повышение трансаминаз до: АЛТ 460 Ед/л (пределы 5-45), АСТ 1382 Ед/л (пределы 5-40) – от 31.07.2021,
- коагулопатия (протромбиновое время 13,5 сек (пределы 9,4-12,8), процент протромбина по Квику 71,7% (пределы 75,0-130), МНО 1,21 (пределы 0,85-1,15), АЧТВ 45,4 сек (пределы 24,9-36,8) от 01.08.2018),

Выводы

Каких-либо заболеваний, экзогенных отравлений, которые могли бы вызвать вышеуказанные дисфункции у К., в представленной медицинской документации не зафиксировано.

Совокупность патологических состояний и дисфункции органов у К., с учетом зафиксированного разрушения мышечной ткани (рабдомиолиза), может быть проявлением патофизиологических процессов, возникающих при напряженной физической нагрузке (ОФП).

При наличии такой связи квалифицируется как тяжкий вред здоровью, опасный для жизни человека, вызвавший расстройство жизненно важных функций организма человека, которое не может быть компенсировано организмом самостоятельно и обычно заканчивается смертью (п.6.2.5 «Медицинских критериев определения степени тяжести вреда, причиненного здоровью человека (приложение к приказу №194н от 24.04.08г Минздравсоцразвития).

Спасибо за внимание!



*«Многие вещи нам непонятны не потому,
что наши понятия слабы; но потому, что
сии вещи не входят в круг наших понятий»*

Козьма Прутков

