

RHABDO



Rhabdomyolysis

- Рабдомиолиз — **синдром**, представляющий собой крайнюю степень миопатии и характеризующийся разрушением клеток мышечной ткани, резким повышением уровня креатинкиназы и миоглобина, миоглобинурией, развитием острой почечной недостаточности.
- Рабдомиолиз **является синдромом**, вызванным повреждением скелетных мышц и включает в себя утечку больших количеств потенциально токсичного внутриклеточного содержимого в плазму. Общим звеном патогенеза может быть нарушение гомеостаза кальция в миоцитах.
- Злокачественная гипертермия
- Компартмент (краш) синдром

МИОГЛОБИН

- Миоглобин представляет собой глобулярный гемопротейн с молекулярной массой 17 500 Д, содержащий такую же гем-группу, что гемоглобин и цитохромы.
- Он связывает только одну молекулу кислорода и служит для создания его запаса, расходуемого при кислородном голодании мышцы. Нормальный уровень сывороточного миоглобина составляет 3—80 мкг/л, а его объем распределения — около 4 л.
- В кровотоке миоглобин связан с α_2 -глобулином. Его период полужизни составляет примерно 1—3 ч.

объем распределения (V_p)

Отношение общего содержания вещества в организме к его сывороточной концентрации равно так называемому кажущемуся объему распределения, или просто объему распределения V_p :

$$V_p = \text{ОСО} / C_o$$

ОСО - общее содержание вещества в организме,
С - его сывороточная концентрация.

- Таким образом, V_p - это некий условный объем, в котором должно было бы распределиться данное вещество, если бы его концентрация везде была такой же, как в плазме.
- Несмотря на то что V_p обычно не соответствует никакому реальному объему, этот показатель очень важен. От него зависит доля вещества, пребывающего во внутрисосудистом пространстве (точнее, в плазме) и в связи с этим доступного для органов, отвечающих за элиминацию.

объем распределения (V_p)

- Для того чтобы приблизительно оценить V_p , можно определить C_0 - сывороточную концентрацию вещества, которая создавалась бы, если бы в момент введения ($t = 0$) вещество сразу равномерно распределилось бы во всем V_p .

$$V_p = \text{Доза} / C_0$$

- Иногда V_p соответствует реальному объему, а именно объему плазмы. Однако в большинстве случаев V_p больше, чем объем плазмы. Многие же лекарственные вещества активно захватываются клетками, и их концентрация в тканях выше сывороточной. В таких случаях V_p может быть даже больше, чем общий объем жидкости в организме (отсюда и название - кажущийся объем распределения).

МИОГЛОБИН

- При остром некрозе скелетных мышц и инфаркте миокарда подъем сывороточного уровня миоглобина происходит раньше, чем креатинкиназы. Когда он превышает 2000 мкг/л, нарушается работа почек. Когда моча очень концентрированная, особенно при низком ее рН, вливание миоглобина неизменно приводит к острой почечной недостаточности.
- При рН 5,6 и ниже миоглобин диссоциирует на ферригемат и глобулин. Ферригемат приводит к нарушению почечной функции и выводится с мочой.
- При высокой концентрации в моче миоглобина (более 1000 мкг/мл) наблюдается покраснение ее или плазмы.
- Миоглобин в моче можно обнаружить с помощью индикаторной палочки на кровь (гемоглобин) даже в такой низкой концентрации, как 5—10 мкг/мл.

исчо раз

- После травмы мышц, высокий уровень миоглобина в плазме превышает возможности его связывания белком плазмы (гаптоглобин).
- Вследствие этого миоглобин может выпадать в осадок в клубочковом фильтрате.
- Избыток миоглобин таким образом , может привести к обструкции почечных канальцев.
- Кроме этого миоглобин обладает прямой нефротоксичностью и способен вызвать внутрпочечную вазоконстрикцию (ишемия) и непосредственно тубулярный (канальцевый) некроз.

и немного этиологии раз,

Синдром длительного сдавления

Наследственные нарушения метаболизма

Электролитные нарушения (гипокалиемия, гипофосфатемия)

Миопатии

Полимиозит, дерматомиозит

Злокачественная гипертермия

Злокачественный синдром при приёме некоторых ЛС (анестетики, фенотиазины, ингибиторы МАО)

Мышечное напряжение (физическое, вторичное при спастичности или тепловом ударе)

Травмы

Ишемия мышц при окклюзии артерий или сердечно-сосудистой недостаточности

Ожоги

Повторные повреждения мышц, длительное давление на мышцы

Эпилептический статус

И Немного Этиологии два.

Инфекционные заболевания

- Вирусы
- Бактерии

Токсические повреждения мышц

- Алкоголь
- Яд змей и некоторых сколопендр (при укусах).
- Монооксид углерода (угарный газ)
- Кокаин, героин, амфетамин
- Палитоксин

Передозировка ЛС

- Теофиллин
- Изониазид
- Азитромицин и аторвастатин одновременно

Злокачественные новообразования (острая некротическая миопатия опухолей)

Сахарный диабет.

не все так просто с вирусами...

- Типы гриппа А и В (наиболее распространенный)
- Вирус человеческого иммунодефицита (ВИЧ)
- Коксаки
- Вирус Эпштейна-Барра
- ЕСНО-вирус
- вирус цитомегалии
- аденовирус
- вирус простого герпеса
- вирус парагриппа
- ветряная оспа
- Вирус Западного Нила

и даже так бывает

Rhabdomyolysis, Lactic Acidosis, and Multiple Organ Failure During Telbivudine Treatment for Hepatitis B

A Case Report and Review of the Literature

Jinxin Zheng; Mingguai Deng; Xiaoliang Qiu; Zhong Chen; Duoyun Li; Xiangbin Deng; Qiwen Deng; Zhijian Yu

J Med Case Reports. 2017;11(331)

Abstract and Introduction

Abstract

Background Telbivudine can cause severe side effects, including myositis, neuritis, rhabdomyolysis, and lactic acidosis. However, reported cases of telbivudine leading to multiple organ failure are rare. Here, we report a case of telbivudine-induced severe polymyositis, lactic acidosis, and multiple organ failure.

Case presentation A 30-year-old Chinese man with hepatitis B virus infection received antiviral treatment with 600 mg of telbivudine daily for more than 11 months. He developed progressive weakness and myalgia, and subsequently experienced palpitations, chest tightness, lethargy, hypotension, and hypoxemia. Blood tests showed markedly elevated levels of alanine aminotransferase (955 U/L), aspartate aminotransferase (1375 U/L), blood urea nitrogen (14.9 mmol/L), creatine kinase (peak at 8050 U/L), and blood lactate (>20.0 mmol/L). His symptoms improved after continuous renal replacement therapy and short-term methylprednisolone treatment. Hyperbaric oxygen therapy, physical therapy, and rehabilitation for more than 2 months led to recovery of muscle strength to the normal range.

Conclusions We conclude that continuous renal replacement and steroid therapies play key roles in stabilizing telbivudine-induced severe rhabdomyolysis, lactic acidosis, and multiple organ failure. Hyperbaric oxygen, physical therapy, and rehabilitation may aid in functional recovery after the acute phase of lactic acidosis and organ failure.

...и с бактериями...

Francisella tularensis

Streptococcus pneumoniae

Group B beta-hemolytic
streptococci

Streptococcus pyogenes

Staphylococcus epidermidis

Escherichia coli

Borrelia burgdorferi

Clostridium perfringens

Clostridium tetani

Viridans streptococci

Rickettsia species

Salmonella species

Listeria species

Legionella species

Mycoplasma species

Vibrio species

Brucella species

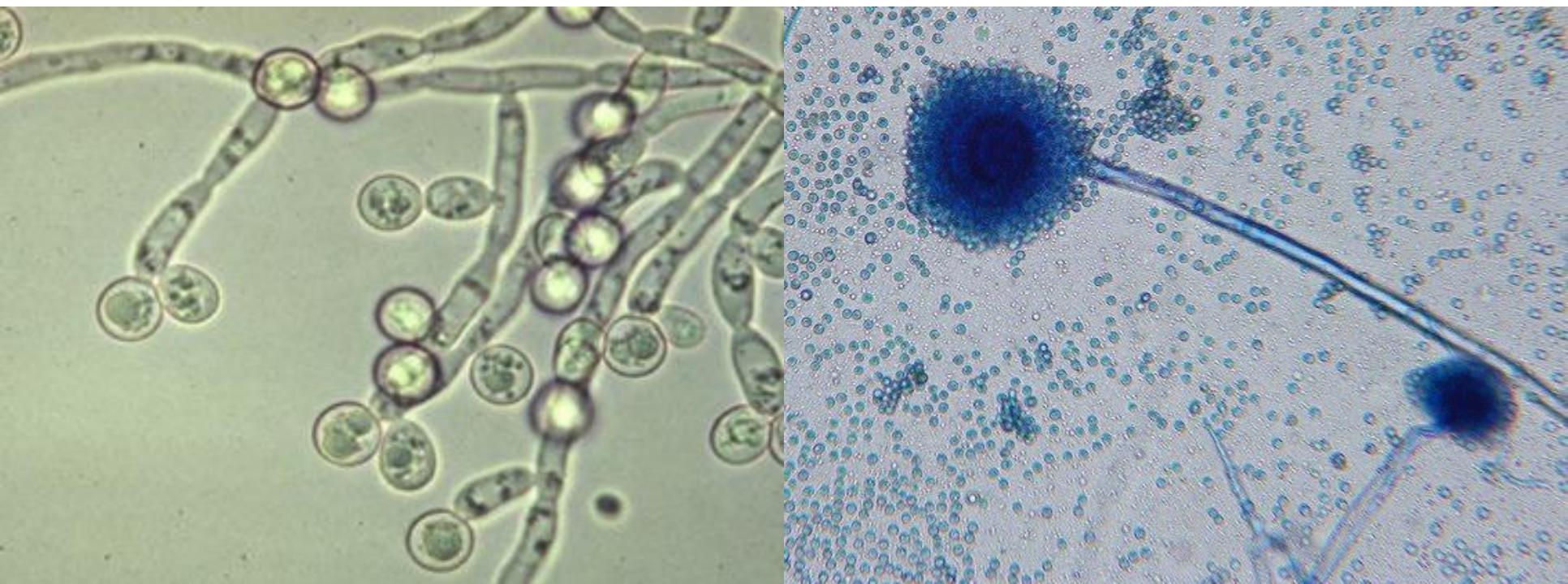
Bacillus species

Leptospira species

Plasmodium species

... и даже с грибами

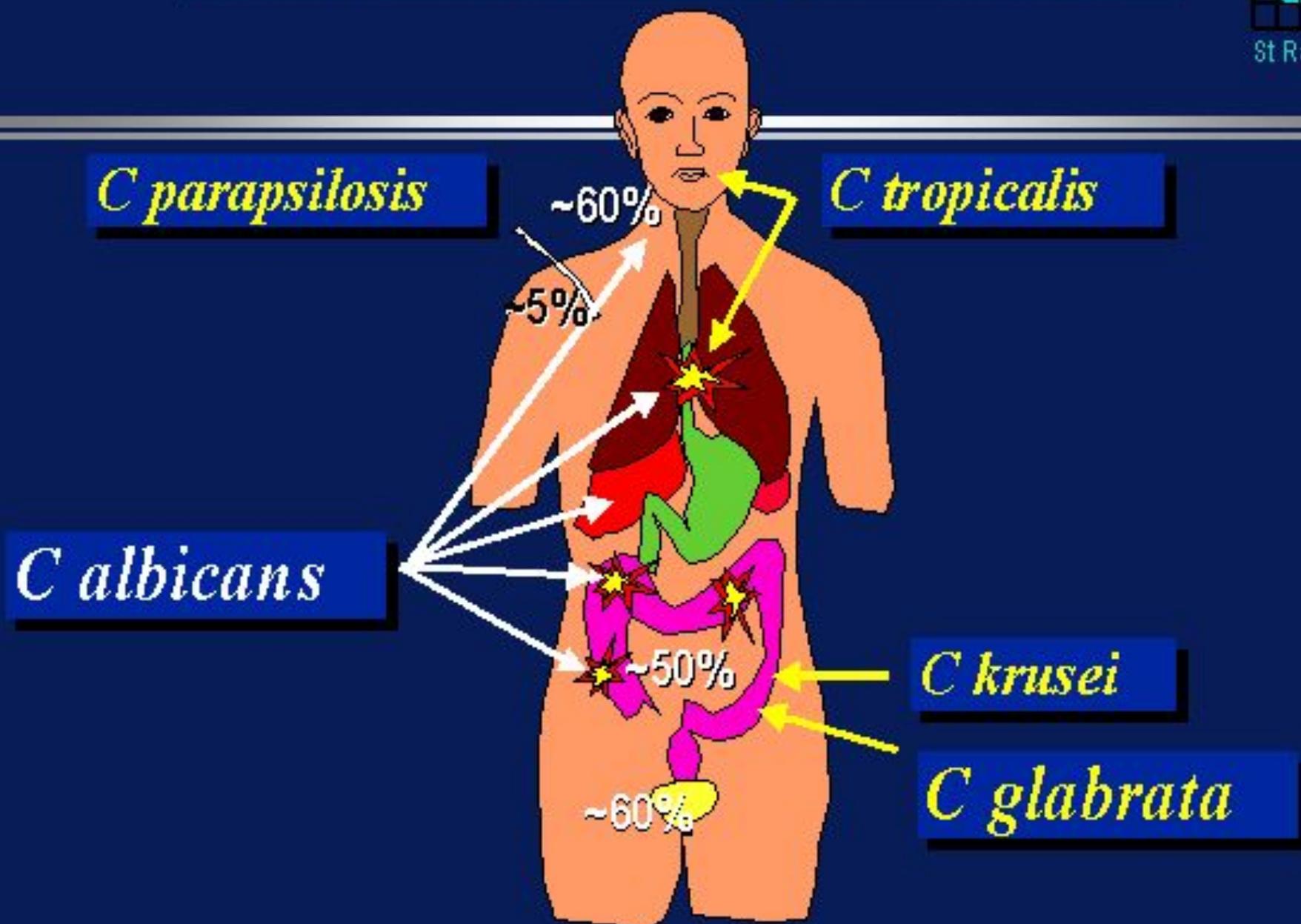
- *Candida* species
- *Aspergillus* species



COLONIZATION WITH CANDIDA SPECIES



St Radboud



Метаболические и генетические факторы

- Некоторые генетические дефекты миоцитов, как полагают, вызывают рабдомиолиз из-за неспособности мышцы использовать АТФ соответствующим образом. Из-за недостаточного производства АТФ, несоответствие энергоснабжения и спроса может привести к нарушению клеточных мембран во время физических упражнений.
- Любое наследственное заболевание, которое ухудшает доставку энергии для мышц может вызвать рабдомиолиз.
[
- Условия включают в себя нарушение обмена глюкозы, гликогена, жирных кислот или нуклеозидов. Эти расстройства часто проявляются в детстве и должны быть заподозрены в случаях рецидивирующей миоглобинурии и/или рабдомиолиза.
- **Физические нагрузки и голодание состояние может усугубить повреждение мышц при этих нарушениях обмена.**

Метаболические и генетические факторы

- «Электролитные психозы», такие как нр., связанные с гипофосфатемией как полагают, вызывает рабдомиолиз из-за нехватки фосфата, необходимого для производства АТФ.
- Гипокалиемия создает отрицательный баланс калия, который вызывает рабдомиолиз.
- Гипокалиемия из-за обезвоживания и физических упражнений также может вызвать рабдомиолиз.
- Гипонатриемия и гипернатремия также была связана с рабдомиолизом.
- Гипотиреоз, гипертиреоз, диабетический кетоацидоз и некетоновая гиперосмолярная диабетическая кома также описаны как условия возникновения рабдомиолиза.

- В педиатрии, описана серия случаев дебюта сахарного диабета у подростков мужского пола со ЗГ, рабдомиолизом и частыми смертельными исходами.
- Хотя эти случаи напоминали гипергликемический гиперосмолярный некетоноемический синдром (HNNS), у пациентов были отмечены рабдомиолиз и ССН. Базовая этиология этого катастрофического дебюта сахарного диабета у подростков остается неясной.

Pediatrics

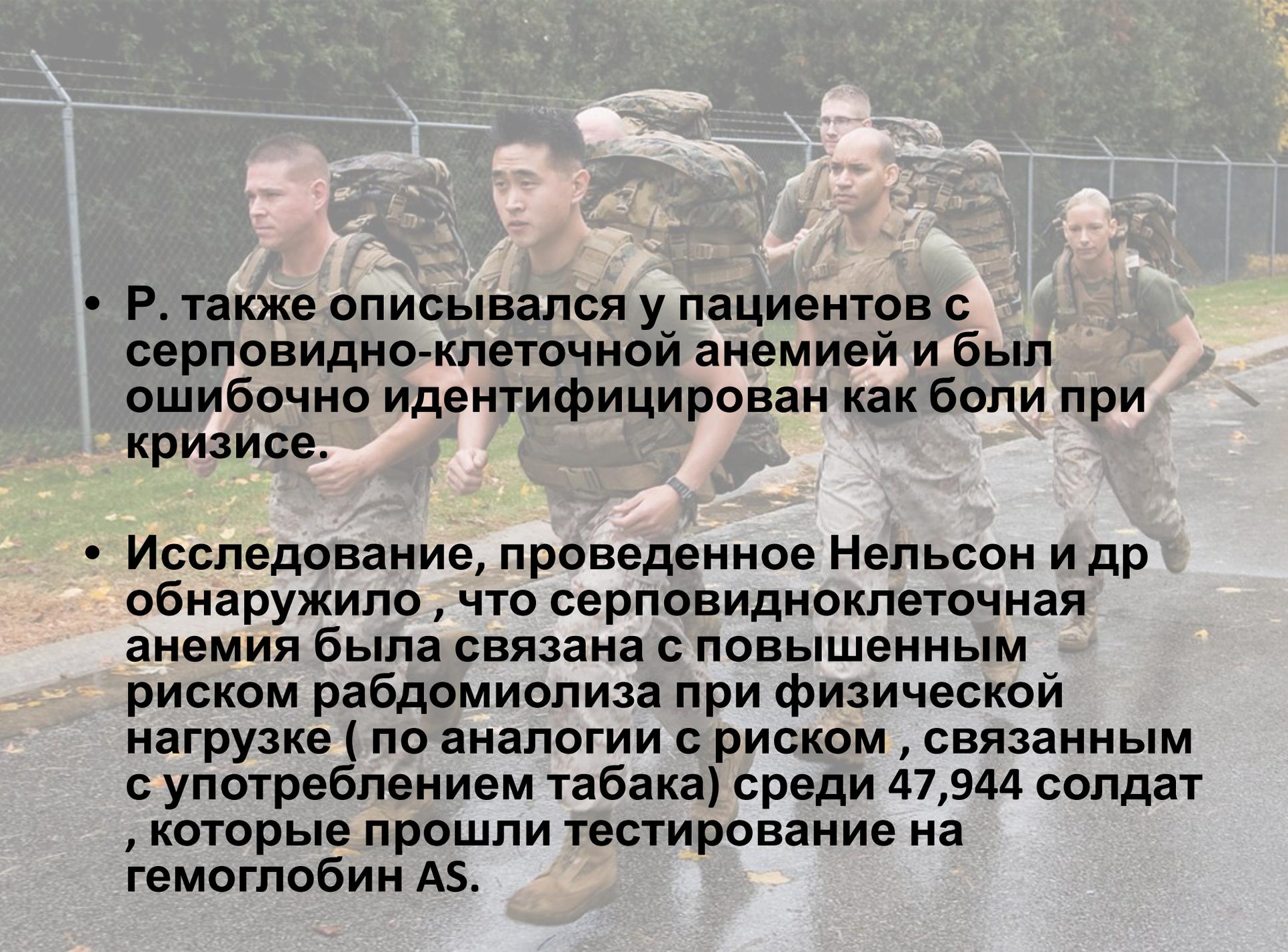
June 2003, VOLUME 111 / ISSUE 6

Fatal Malignant Hyperthermia-Like Syndrome With Rhabdomyolysis Complicating the Presentation of Diabetes Mellitus in Adolescent Males

Abby S. Hollander, Robert C. Olney, Piers R. Blackett, Bess A. Marshall

как ни странно, но

- Заболевания соединительной ткани, которые могут вызвать рабдомиолиз редко включают в себя полимиозит, дерматомиозит, и системную красную волчанку.



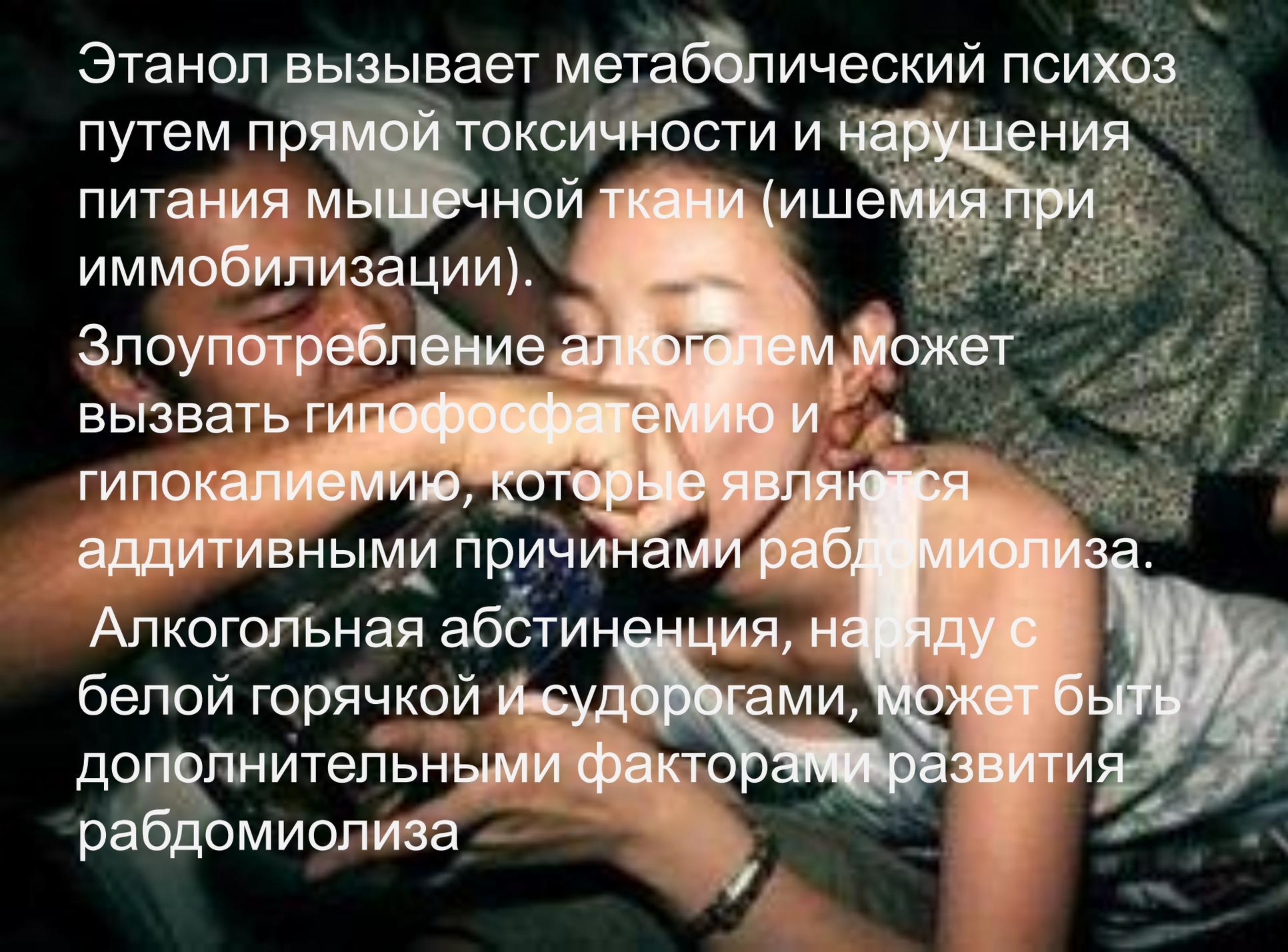
- Р. также описывался у пациентов с серповидно-клеточной анемией и был ошибочно идентифицирован как боли при кризисе.
- Исследование, проведенное Нельсон и др обнаружило , что серповидноклеточная анемия была связана с повышенным риском рабдомиолиза при физической нагрузке (по аналогии с риском , связанным с употреблением табака) среди 47,944 солдат , которые прошли тестирование на гемоглобин AS.

лекарства, наркотики и «МИОТОКСИНЫ»

- Любой препарат , который снижает скелетную мышцу производства АТФ или увеличивает потребление энергии может вызвать рабдомиолиз.
- Прямая травма сарколемной мембраны часто опосредована активацией фосфолипазы А.
- Фосфолипазы А₂
 - яды пчел, змей
 - токсины бактерий
 - токсины растений
 - **каскад медиаторов воспаления у человека**

- Спирт этиловый
- метанол
- Этиленгликоль
- Изопропиловый спирт
- героин
- Метадон
- Барбитураты
- Кокаин
- Амфетамины
- Кетамин гидрохлорид
- Phencyclidine
- Амфетамин
- ЛСД



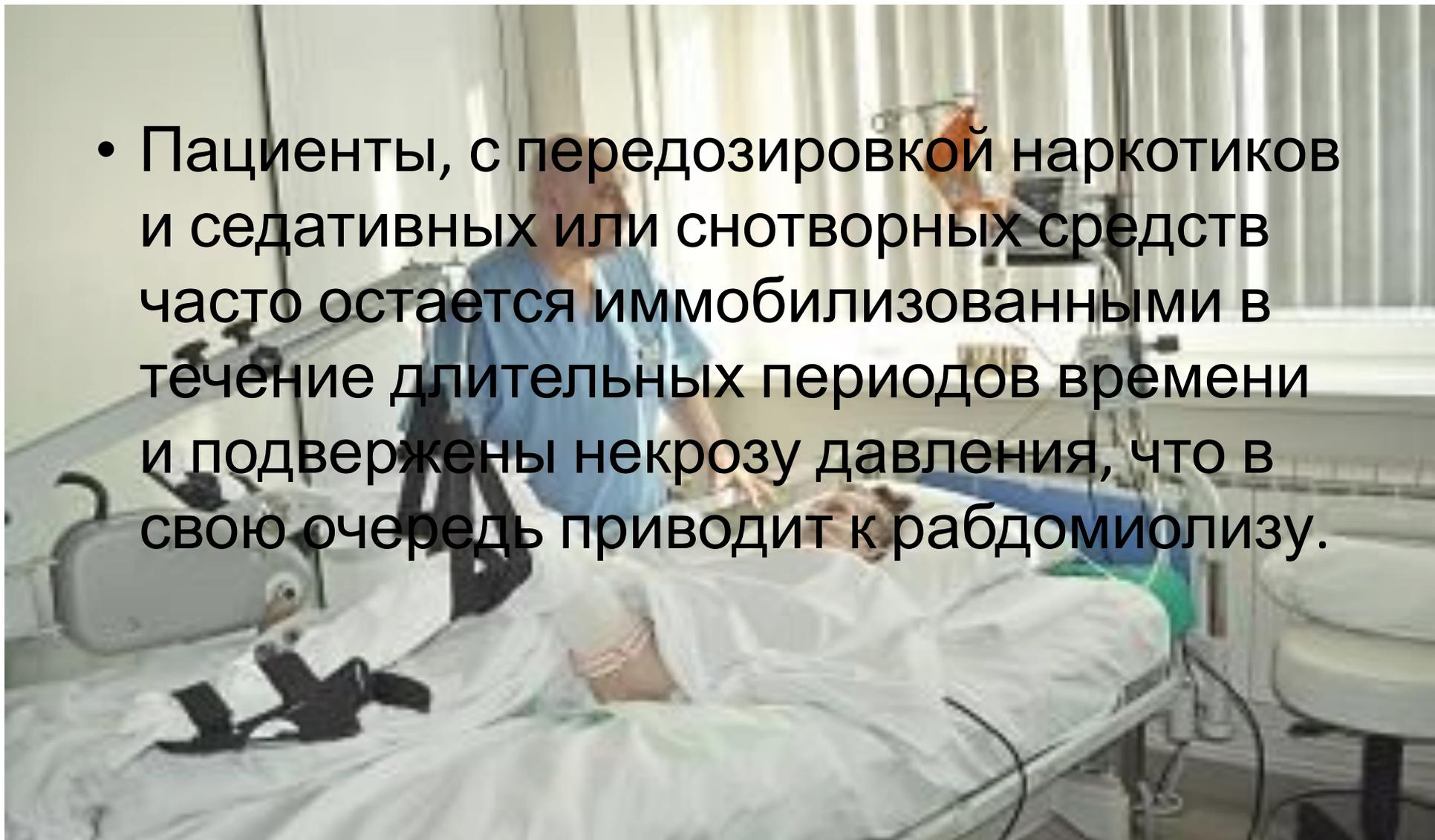


Этанол вызывает метаболический психоз путем прямой токсичности и нарушения питания мышечной ткани (ишемия при иммобилизации).

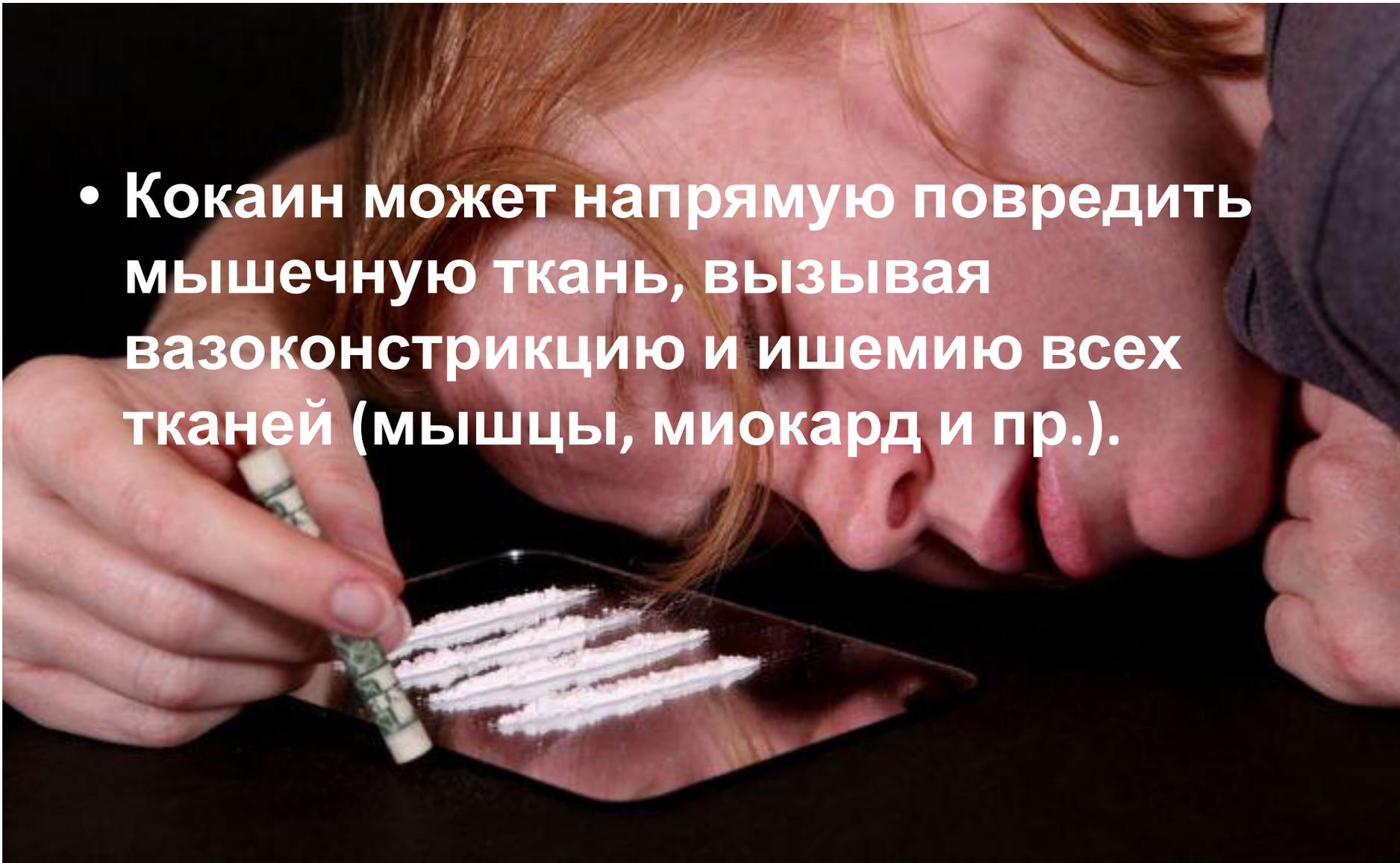
Злоупотребление алкоголем может вызвать гипофосфатемию и гипокалиемию, которые являются аддитивными причинами рабдомиолиза.

Алкогольная абстиненция, наряду с белой горячкой и судорогами, может быть дополнительными факторами развития рабдомиолиза

- Пациенты, с передозировкой наркотиков и седативных или снотворных средств часто остаются иммобилизованными в течение длительных периодов времени и подвержены некрозу давления, что в свою очередь приводит к рабдомиолизу.



- **Кокаин может напрямую повредить мышечную ткань, вызывая вазоконстрикцию и ишемию всех тканей (мышцы, миокард и пр.).**



- Статины
- Антигистаминные (в частности, у детей)
- Салицилаты
- Кофеин
- Производные фибриновой кислоты (например, безафибрат, клофибрат, фенофибрат, гемфиброзил)
- Нейролептики / антипсихотики
- Анестетики и паралитические вещества (синдром злокачественной гипертермии)
- Амфотерицин В
- Хинин
- Кортикостероиды
- Колхицин
- Теофиллин
- Циклические антидепрессанты
- Селективные ингибиторы обратного захвата серотонина (серотониновый синдром)
- аминокaproновая кислота
- Фенилпропаноламин (отозван с рынка США)
- Пропофол (непрерывное вливание)
- ингибиторы протеазы
- ИПП

- По данным ретроспективного анализа FDA (2004-2009), наиболее часто подозреваемым воздействием лекарственного препарата у детей ввозрасте до 10 лет (в плане развития Р.) был пропофол.
- Статины, хотя хорошо переносятся большинством взрослых пациентов, могут привести к миопатии и редко рабдомиолизу. Статины вероятно влияют на производство АТФ путем повреждения митохондриальной функции. Конкретные нарушения заключаются в повреждении цепи переноса электронов. Статины могут также изменить баланс между синтезом и деградацией белков, влияя на экспрессию гена убиквитина¹ Другие механизмы «статиновой миопатии» включают истощение изопреноидов и коэнзима Q10.
- Риск «статиновой миопатии» является выше у взрослых со сложными медицинскими проблемами и использованием лекарственных средств Статины неизучены в плане безопасности при использовании у детей с гиперхолестеринемией.

теоретически и практически...

Levofloxacin-induced Rhabdomyolysis: A Case Report

Febin John; Ruby Oluronbi; C. S. Pitchumoni

J Med Case Reports. 2016;10(235)

Abstract

Background: Rhabdomyolysis secondary to quinolones is not frequent. There are scarce reports in the literature associating rhabdomyolysis to levofloxacin. We describe a case of levofloxacin-induced rhabdomyolysis.

Case presentation: A 52-year-old African-American man presented with muscle tightness after taking three doses of levofloxacin. He had elevated creatine kinase without acute kidney injury. His symptoms resolved after discontinuation of levofloxacin and supportive care.

Conclusions: It is fascinating that our patient has a prior history of rhabdomyolysis, likely from levofloxacin. Our case highlights the need to be mindful of this potentially life-threatening complication of levofloxacin.

факторы окружающей среды

- Окись углерода (угарный газ)
- Змеи, пауки, шершни, пчелы
- Толуол
- Болиголов
- Комплекс Декстран-железо



 **BOLAI PHARMACY**
Iron dextran 10% & B12 Injection





31 И поднялся ветер от Господа, и принес от моря перепелов, и набросал их около стана, на путь дня по одну сторону и на путь дня по другую сторону около стана, на два почти локтя от земли.

32 И встал народ, и весь тот день, и всю ночь, и весь следующий день собирали перепелов; и кто мало собирал, тот собрал десять хомеров; и разложили их для себя вокруг стана

33 Мясо еще было в зубах их и не было еще съедено, как гнев Господень возгорелся на народ, и поразил Господь народ весьма великою язвою

главная причина

- Травма и компрессия мышц , как полагают , вызывают рабдомиолиз путем прямого повреждения мышц, что приводит к нарушению целостности сарколеммы и прямой утечки содержимого миоцита.
- Окклюзия мышечных сосудов вследствие тромбозов, травматического повреждения или наложения хирургического зажима может привести к рабдомиолизу , если ишемия мышечной ткани продлевается. Это является основной причиной рабдомиолиза у детей в возрасте 9-18 лет (согласно одному обзору).
- Ортопедические травмы, в том числе компартмент синдром и переломы, могут привести к рабдомиолизу. Ортопедические травмы в случае стихийных бедствий (например, землетрясения) усугубляются иммобилизацией, гиповолемией и значительным рабдомиолизом.

Other causes

- Физическая активность (например, марафоны, приседания, отжимания или приседания) может приводить к рабдомиолизу, особенно у нетренированных людей. Такие события часто происходят в чрезвычайно жарких или влажных условиях и связаны с напряженным тепловым стрессом и тепловым ударом. Большинство из этих событий происходит у военных новобранцев и при спортивной конкуренции.
- Холодное воздействие в дополнение к тепловому удару является экологической причиной рабдомиолиза.

Other causes

Факторы, повышающие риск экзистенциального рабдомиолиза и почечной недостаточности, включают следующие

- Обезвоживание
- Использование пищевых добавок
- Использование наркотиков
- Симптомы клеток серпа
- Злокачественная гипертермия
- Рабдомиолиз как осложнение дыхательной недостаточности и эпилептического статуса или приступа астмы.
- Неясно, является ли механическая вентиляция, кортикостероиды или нервно-мышечная блокада факторами риска для этого состояния.
- Рабдомиолиз может возникать после других состояний, связанных с чрезмерной мышечной активностью, включая тяжелую дистонию, острый психоз **и чрезмерное использование компьютерной клавиатуры или игр.**

наиболее вероятно

- Значительное тупая травма или размозжение, или её последствия (миопатия Фолькмана)
- физическое насилие (тупая травма) включая **Синдром детского сотрясения (СДС)** (он же «синдром встрянутого ребёнка», «SBS»)
- Высоковольтные электрические травмы вследствие ударов молнии или случайных воздействий
- Тепловой удар
- Обширные ожоги
- Утопление (глубоководное)
- Длительная иммобилизация (например, после избыточного потребления алкоголя или наркотиков, инсульта, или после длительных хирургических процедур)

давай, поиграй с ребёнком...

These two photos of Cheyenne were taken less than 24 hours apart...

In between these times James Davis, Cheyenne's "father", shook her

Taken 08/17/2012 around 4pm

Taken 08/18/2012 around 5am



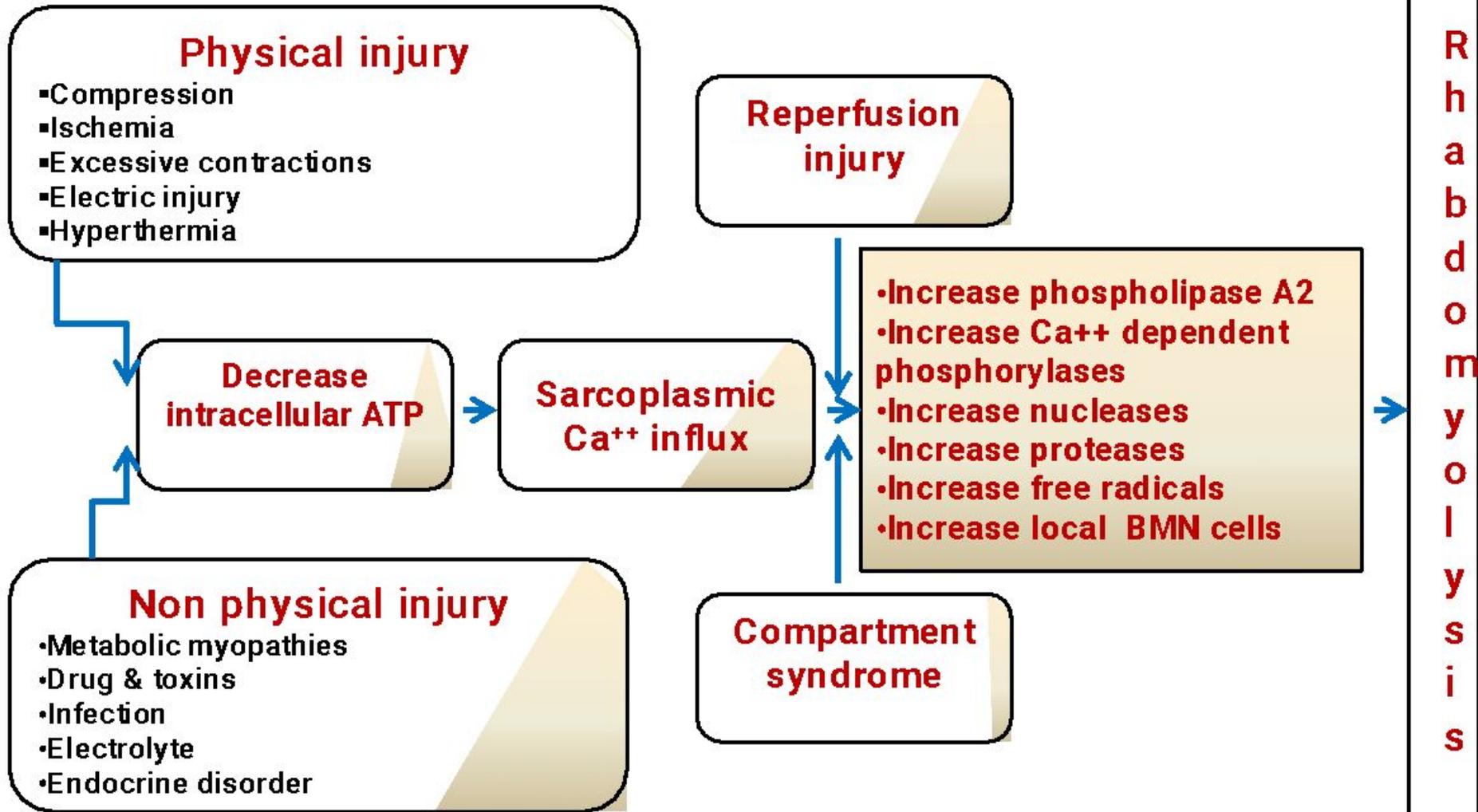
Prayers needed for
baby Cheyenne

"She has swelling on her brain, part of her skull was fractured so she just came out of surgery. They basically said she's not gonna make it, or she won't ever be able to walk, talk, feed herself, or even the stuff she was already doing."

итак

- В порядке убывания у детей – инфекция (преимущественно вирусная), генетически обусловленные миопатии и прочие состояния, травмы и их последствия, хирургические операции и связанные с ними последствия, медикаменты и факторы внешней среды

Patho-physiology



Primary cellular injury → increase intracellular Ca⁺⁺ → **secondary injury** → **Activation**

Демографические данные, связанные с возрастом и полом.

Рабдомиолиз чаще встречается у взрослых, хотя это может происходить у младенцев, малышей и подростков, унаследовавших дефицит фермента углеводного или липидного обмена или при унаследованных миопатиях, таких как мышечная дистрофия Дюшенна и злокачественная гипертермия.

Заболеваемость выше у мужчин, чем у женщин, особенно в подгруппах пациентов с травмой и наследственными ферментопатиями.

прогноз

Общая смертность для пациентов с рабдомиолизом составляет приблизительно 5%; однако риск смерти для любого отдельного пациента зависит от лежащей в основе этиологии и любых существующих коморбидных состояний, которые могут присутствовать и могут быть значительно выше у пациентов с ОППи чрезвычайно повышенными уровнями КФК.

Реализация применяемых в настоящее время методов лечения снижает заболеваемость и смертность. Быстрое вмешательство и соответствующее поддерживающее лечение рабдомиолиза, связанного с повреждением почек и почечной недостаточностью, улучшают результаты.

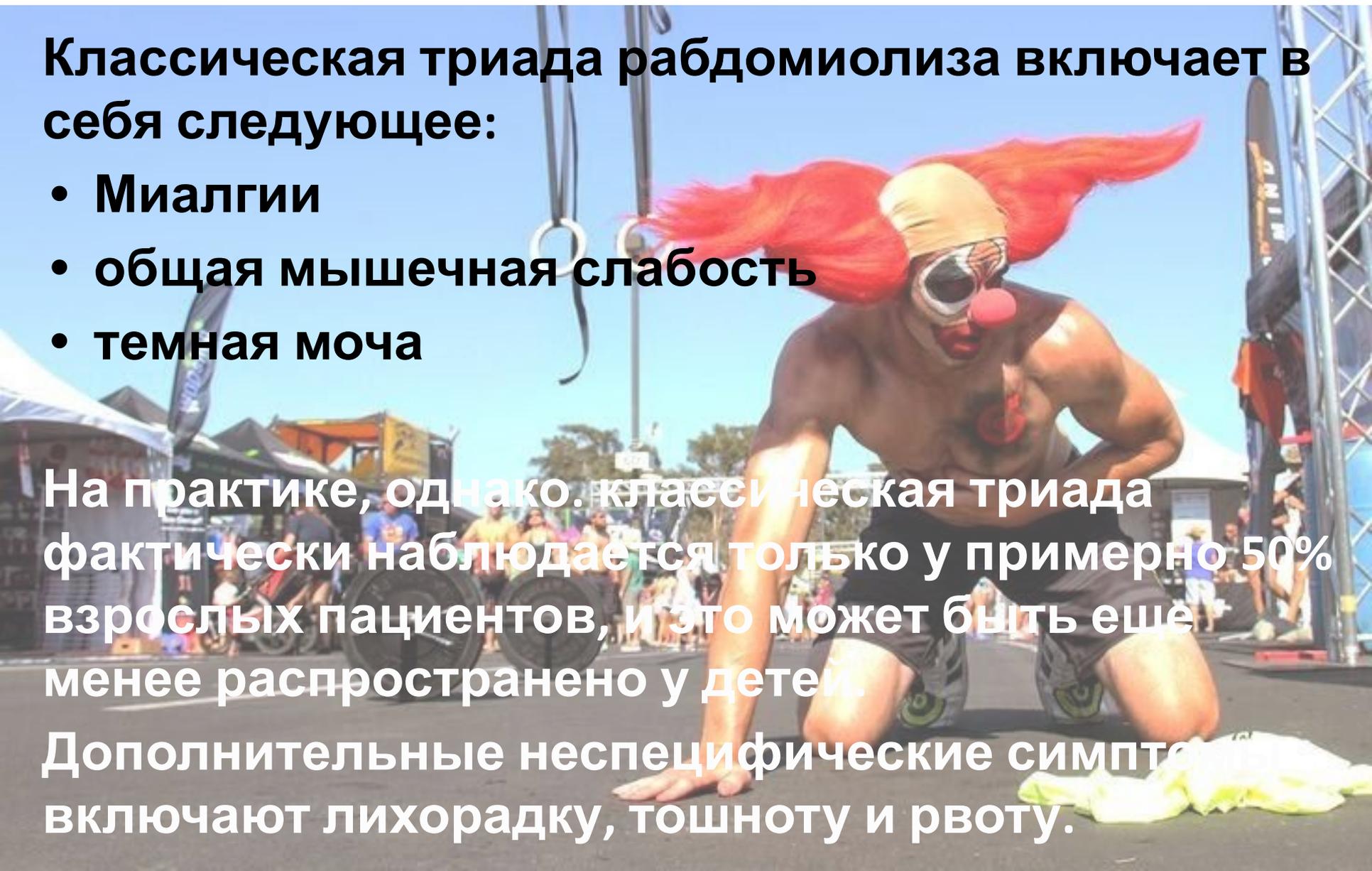
«Классика» жанра и клоун Пьюк (Puke)

Классическая триада рабдомиолиза включает в себя следующее:

- **Миалгии**
- **общая мышечная слабость**
- **темная моча**

На практике, однако, классическая триада фактически наблюдается только у примерно 50% взрослых пациентов, и это может быть еще менее распространено у детей.

Дополнительные неспецифические симптомы включают лихорадку, тошноту и рвоту.



надежность анамнеза

В большинстве случаев анамнез указывает на причину (например, употребление алкоголя, наркотиков, лекарств или тепловой удар).

У детей инфекция и травма являются наиболее распространенными причинами.

Люди находящиеся в контакте с пациентом до госпитализации, могут предоставить полезную информацию о том, как был найден пациент, или о том, что он или она делали совсем недавно.

Получите информацию о длительной иммобилизации у пациента (если возможно) или информатора.

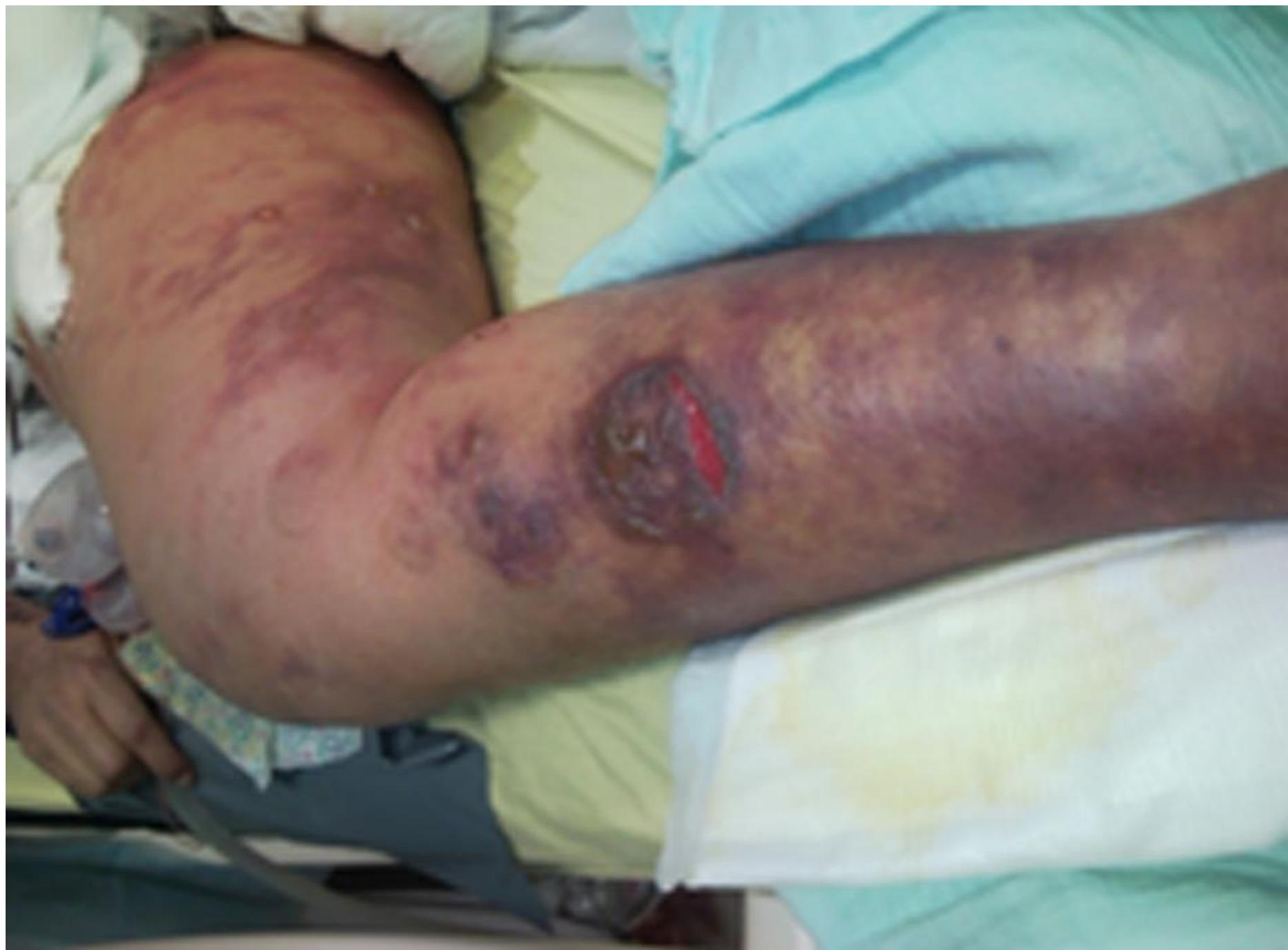
У некоторых пациентов история неспецифична и поэтому ненадежна для диагностических целей.

практические рекомендации

- «...Клиницисты, должны исследовать метаболические причины (например, диабетический кетоацидоз и сахарный диабет) и другие нетрадиционные причины (например, врожденные дефекты, вирусная инфекция, использование анестезии, физическое напряжение и судороги).»
- Воспалительные миопатии недавнего и острого начала могут проявляться в виде рабдомиолиза.
- «...Присутствие рабдомиолиза не следует сбрасывать со счетов, если пациенту не хватает классической истории, результатов физического обследования или того и другого. Если предполагается развитие рабдомиолиза на основе клинического сценария, необходимо провести соответствующую лабораторную оценку для диагностики повреждения мышц и дисфункции органа.»

- Первоначальные результаты физического обследования могут быть неспецифическими (особенно в педиатрических популяциях).
- Пациенты могут иметь мышечную боль, снижение мышечной силы, разбухание мягких тканей и изменения кожи, которые согласуются с признаками некроза и сдавления. В целом, фокальная или диффузная опухоль скелетных мышц редка. В одной серии наблюдений только 5% пациентов имели мышечный отек.
- Наиболее часто участвующие группы мышц у взрослых включают икроножные и нижнюю часть спины. Боли в спине, груди и икрах часто имитируют другие распространенные состояния, такие как тромбоз глубоких вен или стенокардия.





лаборатория

Описаны гиперфосфатемия, гиперкалиемия, гипокальциемия (ранняя), гиперкальциемия (поздняя) гиперурикемия и гипоальбуминемия.

Гиперкалиемия может быть результатом как мышечного повреждения, так и почечной недостаточности

Гипокальциемия - еще одна распространенная метаболическая аномалия, возникающая в результате осаждения фосфата кальция. Это может быть также связано с уменьшением уровня 1,25-дигидроксиголекальциферола у пациентов с почечной недостаточностью.

Поздняя гиперкальциемия может быть связана с утечкой Ca из поврежденных мышц и повреждением почек.

Гипоальбуминемия является результатом протеинурии и капиллярной утечки белка, тогда как гиперурикемия вызвана прямым повреждением мышц и может способствовать повреждению почек.

лаборатория

- КФК ММ-1 или КФК-3 (начало 12 часов, пик 24-36 часов, снижение в течение 3-5 дней. сохраняющийся уровень – свидетельство локального фасциального компартмент синдрома и/или ОПП). Уровни 2-5 подозрительны, в целом отмечено более чем в 100 раз, но есть исключения. **Тест ненадежен.**
- ЛДГ ?
- АсТ / АлТ ? альдолаза?
- лактат?
- ацидоз?
- рСО₂?
- тропонин

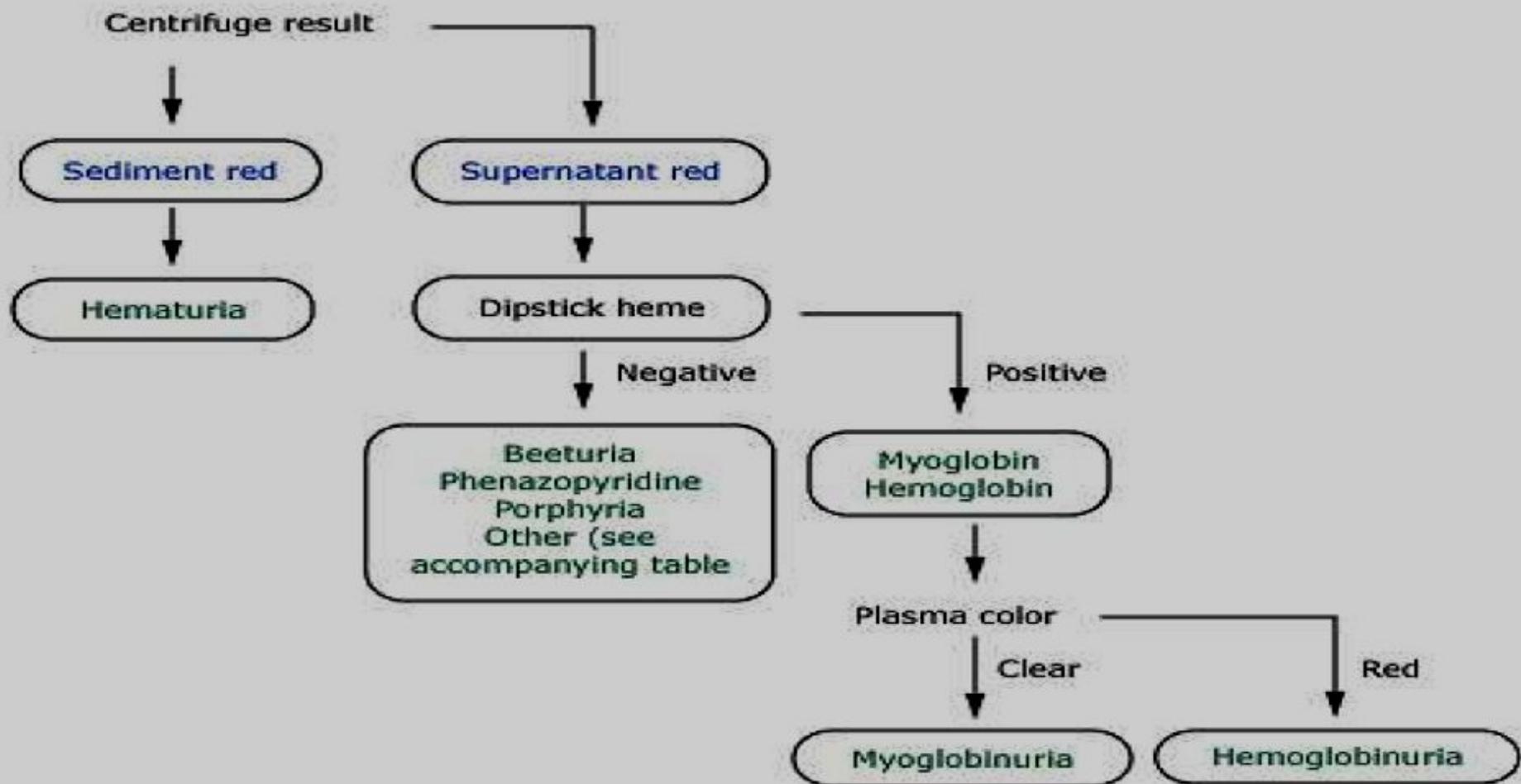
Серия исследований 109 пациентов с рабдомиолизом показала, что 50% пациентов имеют повышенный уровень тропонина I в крови. Из них у 58% были в конечном итоге был диагностирован (на основе ЭКГ и ЭхоКГ) ОИМ, 33% были ложными, а 9% были неопределенными.

миоглобин в сыворотке

- Миоглобин — железосодержащий белок с молекулярной массой около 18 кДа. Его молекула сходна по своей структуре с гемоглобином, что определяет основную функцию белка, доставляющего кислород в скелетные мышцы и миокард.
- В норме уровень миоглобина в сыворотке крови **не превышает 100 нг/мл**, определяется объемом мышечной массы, поэтому его содержание у мужчин выше, чем у женщин. Референтные величины концентрации **миоглобина в сыворотке крови**: мужчины — 22-66 мкг/л, женщины — 21-49 мкг/л
- Так как миоглобин выводится в неизменном виде с мочой, его концентрация зависит от функции почек

Characteristics of urine and plasma in the different conditions that may cause red discoloration of the urine

Characteristic	Rhabdomyolysi	Haemolysis	Hematuria
Red discoloration plasma	-	+	-
Positive benzidine dipstick	+	+	+
Presence of erythrocyte by urine microscopy	-	-	+
Elevated CK concentration in the blood	+	-	-



бурая моча визуально

миолабин в моче чувствительность и специфичность
50%

таким образом, нормальный результат теста не
исключает Р.

мб определено тест полоской на гемоглобин



Diagnosis

- **Serum CKMM**

- Correlates w/severity of rhabdo
- Normally 145-260 U/L
- 100,000's not uncommon
- **high $t(1/2)$: 1.5 days**
- Rises within 12 hours of the onset
- Peaks in 1–3 days, and declines 3–5 days
- 5000 U/l or greater is related to renal failure

- **Serum myoglobin**

- $t(1/2)$ 2-3 h
- Excreted in bile



uric acid
crystals



- МРТ и КТ мышц и костей
- ЭКГ
- стандартные исследования

осложнения

- аритмии (до 40%)
- ДВС (активация тромбопластина)
- ОПП (12-36 часов) 35% у взрослых и всего 5% у детей
- локальный эндогенный компартмент синдром (измерение внутрифасциального давления 50 мм рт ст)

посиндромная терапия



инфузионная терапия

- **Никаких РКИ по ИТ в ОРИТ при Р. не проводилось! РКИ в педиатрии крайне малочисленны и методологически ограничены!**
- ИТ должна быть начата на ДГЭ
- Кристаллоиды (не 5% глюкоза). Состав жидкости для внутригоспитальной ИТ является спорным и может также включать бикарбонат натрия (ощелачивание мочи).
- Объем ИТ может быть большим: взрослые 400-1000 мл/час, дети до 20 мл х кг/ час. У пациентов с уровнями СК 15 000 МЕ / л или выше требуется увеличение объема жидкости, по крайней мере, 6 л для взрослых.
- Контроль: диурез 200 мл/ час
- **Общие правила проведения ИТ (лекции ВВ Чурсина) !**

профилактика ОПП

- ОПП развивается у 30-40% пациентов с рабдомиолизом.

Предлагаемые механизмы:

- Осаждение кристаллов миоглобина и мочевой кислоты в почечных канальцах
- Снижение гломерулярной перфузии
- Нефротоксический эффект феррихемата
- Феррихемат и глобин являются продуктами распада миоглобина при снижении уровня pH до 5,6. Феррихемат является одним из агентов, ответственных за острый тубулярный некроз (ATN). Он содержит железо, переходный элемент, который свободен принимать и переносить электроны. Это приводит к образованию свободных радикалов, которые вызывают прямое повреждение почек. Гем-белки могут также влиять на оксиды азота (NO), эндотелиновые рецепторы и цитокины.

профилактика ОПП

- Предложенными предикторами развития АКИ и потенциальной почечной недостаточности являются следующие:
- Пиковый уровень СК выше 6000 МЕ / л
- Дегидратация (гематокрит > 50, уровень натрия в сыворотке > 150 мг-экв / л, ортостаз, ДЗЛК < 5 мм рт. ст., Фракционная экскреция натрия FeNa < 1%)
- Сепсис
- Гиперкалиемия или гиперфосфатемия при поступлении
- Гипоальбуминемия
- Иногда АКИ развивается у пациентов с тяжелым обезвоживанием с пиковыми уровнями СК до 2000 МЕ / л.

подщелачивание мочи, маннитол и петлевые диуретики ?

- Большеобъемная гидратация сама по себе стимулирует диурез и снижает концентрацию токсинов? Да?
- Ощелачивание мочи рекомендуется пациентам с рабдомиолизом и уровнями СК выше 6000 МЕ / л.
- Концентрация бикарбоната часто(!) корректируется для достижения рН мочи выше 6,5-7,0. Этот уровень подщелачивания ингибирует осаждение миоглобина и гемоглобина в канальцах. Если рН мочи менее 6,5, замените каждый литр нормального физиологического раствора 1 л 5% декстрозы плюс 100 ммоль бикарбоната.
- Если диурез недостаточен, рассмотрите использование диуретиков, таких как маннит (у взрослых) и фуросемид. **Помните о правиле использования манитола и оценке гидратации!**

электролитные нарушения

- Терапия гиперкалиемии стандартна (см. ERC2015)
- Возможно стоит больше ориентироваться на ЭКГ чем на тесты
- Гипокальциемия требует коррекции крайне редко и быстро сменяется гиперкальциемией
- Гиперурикемия и гиперфосфатемия редко имеют клиническое значение и редко требуют лечения.
- Диализ может потребоваться у пациентов с олигуральной почечной недостаточностью, стойкой гиперкалиемией, другими аномалиями электролитов, отеком легких, застойной сердечной недостаточностью и стойким метаболическим ацидозом.

Late Treatment

- **Dialysis** –
 - **intermittent** preferred to continuous
 - Reduce use of anticoagulants in trauma patients
 - **Peritoneal** dialysis is inadequate
 - The **removal** of myoglobin by plasma exchange has not demonstrated any benefit



любителям антиоксидантов посвящается...

- Роль свободнорадикальных акцепторов и антиоксидантов в рабдомиолизе (например, пентоксифиллин, витамин Е и витамин С) изучалась на животных моделях ишемии-реперфузионных травм. **Контролируемые исследования, оценивающие эффективность этих агентов на людях, не проводились, и их клиническое использование остается неясным.**
- **При адекватной гидратации не требуется никаких специальных препаратов.**
- **Введение миотоксичных препаратов следует прекратить!**
- **Фасциотомия и лечение переломов**
- **Хирургическая помощь может потребоваться, в зависимости от причины рабдомиолиза.**

Диета

- Модификация диеты может помочь уменьшить симптомы, связанные с некоторыми нарушениями обмена веществ и врожденными дефектами метаболизма.
- Диетические добавки с глюкозой или фруктозой могут уменьшить боль и усталость, связанные с дефицитом фосфофруктозазы.
- Мышечная боль и миоглобинурия из-за недостаточности карнитин-пальмитильной трансферазы могут быть уменьшены при частых приемах пищи и диете с низким содержанием жиров, с высоким содержанием углеводов. Также может оказаться полезным замещение среднецепочечных триглицеридов.
- Диетическая модификация, по-видимому, не изменяет мышечных симптомов дефицита фосфофруктокиназы или дефицита фосфоглицериновой мутации.

МНЕНИЕ СУДЕБНЫХ МЕДИКОВ

Таблица 1. Уровень МГ у лиц, умерших при различных видах смерти

Вид смерти	Причина смерти	Число наблюдений	Число умерших с разным уровнем МГ в крови		
			повышенным	сниженным	нормальным
Ненасильственная	ИБС	22	16	4	2
	КМП	22	14	4	4
	ГБ	12	10	1	1
	Пневмония	10	—	—	10
	Цирроз печени	10	6	2	2
	Панкреатит	11	11	—	—
Насильственная	Отравление этанолом	10	6	2	2
	ЧМТ	10	10	—	—
	Механическая травма	14	12	1	1
	Переохлаждение	10	10	—	—
	Термические ожоги	10	10	—	—
	Поражение техническим электричеством	10	—	—	10
	Синдром позиционного сдавления	10	10	—	—
Всего	абс.	161	115	14	32
	%	199	71,3	8,8	19,9

Примечание. ГБ — гипертоническая болезнь; ЧМТ — черепно-мозговая травма.

мнение резидентов



нам пофиг

Декастриализация , единственно
действенный метод лечения
кастриологовия .

Язык твита: болгарский



Мнение кафедры

УДОВОЛЬСТВИЯ

УЙДУТ,

А ГРЕХИ

ОСТАНУТСЯ,

НЕ ЗАБЫВАЙТЕ!