

# ПАТОФИЗИОЛОГИЯ БОЛИ

Учебное пособие



Владивосток  
Медицина ДВ  
2017



Издательство «Медицина ДВ»  
690950 г. Владивосток, пр-т Острякова, 4  
Тел.: (423) 245-56-49. E-mail: medicinaDV@mail.ru

Министерство здравоохранения Российской Федерации  
Тихоокеанский государственный медицинский университет

# ПАТОФИЗИОЛОГИЯ БОЛИ

*Учебное пособие*



Владивосток  
Медицина ДВ  
2017

УДК 616.31-009(075.8)  
ББК 53.41:52.526я7  
П 206

*Издано по рекомендации редакционно-издательского совета  
Тихоокеанского государственного медицинского университета*

**Рецензенты:**

**М.В. Осиков** – д.м.н., профессор кафедры патологической физиологии  
Южно-Уральского государственного медицинского университета  
Министерства здравоохранения Российской Федерации

**А.В. Полевщиков** – д.м.н., профессор кафедры фундаментальной  
медицины Дальневосточного Федерального университета  
Министерства здравоохранения Российской Федерации

**Авторы:**

Е.В. Маркелова, Е.А. Чагина, Л.Ф. Скляр,  
Е.П. Турмова, С.В. Кныш

П 206     **Патофизиология боли** : учебное пособие / Е.В. Маркелова, Е.А. Чагина, Л.Ф. Скляр и др. – Владивосток : Медицина ДВ, 2017. – 112 с.  
ISBN 978-5-98301-116-8

Учебное пособие подготовлено согласно требованиям ФГОС и современным программам по патофизиологии, клинической патофизиологии в строгом соответствии рекомендованных компетенций.

В пособии освещена патофизиология боли различной интенсивности, которая является постоянным спутником большинства патологических процессов и вмешательств в полости рта, что определяется смешанной (соматической и вегетативной) иннервацией этой области, и задача врача – предотвратить развитие болевого синдрома.

В учебном пособии представлена современная патофизиологическая характеристика боли, стоматологических болевых синдромов, в том числе при инфекционных заболеваниях.

Пособие предназначено для обучающихся по специальности Стоматология.

УДК 616.31-009(075.8)  
ББК 53.41:52.526я7

ISBN 978-5-98301-116-8

© Коллектив авторов ТГМУ, 2017  
© «Медицина ДВ», 2017

## СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ

ам	– амальгама
АМП	– адгезивный мостовидный протез
ВНЧС	– височно-нижнечелюстной сустав
ИГПР	– индекс гигиены полости рта
к	– кариес коронки – искусственная коронка
МК	– металлокерамика
НПВП	– нестероидные противовоспалительные препараты
пл	– пломба
сп	– стадия прорезывания
тр	– травма
х	– корни зуба
ЧСПП	– частичный съемный пластиночный протез
э	– осложненный кариес (пульпит, периодонтит) или ранее леченный эндодонтически зуб
ЭОД	– электроодонтодиагностика
ЭСП	– эстетическая съемная пластинка
ГАМК/ GABA	– $\gamma$ -Аминомасляная кислота
ОВСВ	– околородопроводное серое вещество
ВОЗ	– Всемирная организация здравоохранения
БАВ	– биологически активные вещества
NMDA-рецептор	– ионотропный рецептор глутамата, селективно связывающий N-метил-D-аспарат
МФБС	– Миофасциальный болевой синдром
ТМБДС	– Темпоромандибулярный болевой дисфункциональный синдром
ТТ	– триггерные точки
СОПР	– слизистая оболочка полости рта
ЦСОВ	– центральное серое околородопроводное вещество
ЯШ	– ядра шва
ЦСОВ-ЯШ	– центральное серое околородопроводное вещество ядер шва
ПГЯ	– паракантоклеточное ядро
ГП	– голубое пятно
ГКЯ	– кантоклеточное ядро
ЖКТ	– желудочно-кишечный тракт
ТЦА	– трициклические антидепрессанты
СИОЗСиН	– селективные ингибиторы обратного захвата серотонина и норадреналина
ФОЕ	– функциональная остаточная емкость
ВНС	– вегетативная нервная система

## ВВЕДЕНИЕ

**Боль** – социальная проблема. По данным ВОЗ, ежедневно до 3,5 млн. человек страдают от боли, причем у 50 % – боль умеренная, у 30 % – непереносимая, 50-80 % больных онкологическими заболеваниями не получают удовлетворительного облегчения боли. Проблема боли волновала врачей с древности. На известном рисунке Декарта (1596-1650) изображен коленопреклоненный человек, ощущающий от ожога жгучую боль, поднимающуюся к мозгу. К настоящему времени существует несколько точек зрения на проблему боли. Прежде всего, обсуждается вопрос: боль – это физиологическая или патологическая реакция организма? Большинство исследователей считает – патологическая, так как она связана с болезнями; другие называют боль нормальным физиологическим защитным механизмом. Известно, что люди, лишенные чувства боли в результате травмы, инфекционного поражения или врожденной патологии, имеют более короткую продолжительность жизни по сравнению с людьми, ощущающими боль.

Чувство боли отличается от других чувств тем, что не несет информации об окружающем мире и всегда имеет отрицательную эмоциональную окраску.

Ощущение боли описывается пациентом в терминах повреждения. Больной жалуется на боль: жжет, колет, режет, разрывает, стреляет, но врач не видит повреждений, соответствующих этим описаниям.

Ощущения боли – субъективные переживания, которые зависят от степени тренировки в восприятии болевых раздражений. Однако реакция на боль приводит к объективным изменениям в организме. При этом повышается артериальное давление, увеличивается частота дыхания и сердечных сокращений, усиливается потоотделение, расширяются зрачки, увеличи-



Рис. 1. Коленопреклоненный человек, испытывающий боль от ожога (Декарт).

вается концентрация глюкозы в крови и снижается секреция желез желудочно-кишечного тракта (ЖКТ).

**Боль** – предсказуемая и фиксируемая в памяти рефлекторная реакция при взаимодействии организма, личности человека, с патогенными по силе механическими, термическими, химическими, психическими факторами, их сочетанием, стрессорным повреждением.

**Боль** – проявление защитной функции организма, предохраняющей клетки, ткани, органы, функциональные системы от нарушения их целостности, дезорганизации, разрушения. Поэтому ей издавна отвели роль «сторожевого пса» организма.

Боль всегда субъективна. Восприятие боли каждым индивидуумом основано на личном опыте, связанном с повреждением в раннем периоде жизни.

Боль является таким опытом, который соотносится с действительным или потенциальным повреждением тканей.

Если люди характеризуют свои ощущения как боль в случаях, не связанных с повреждением тканей (по разным причинам, например, психологическим) данные ощущения должны трактоваться как боль.

Международная ассоциация по изучению боли (The International Association for the Study of Pain (IASP)) предложила следующее определение:

**Боль** – это неприятное сенсорное переживание, эмоциональное сигнальное чувство и переживание, связанное с повреждением ткани либо с воздействием потенциально повреждающих факторов или описываемых в терминах повреждений.

**Боль** – это сигнальное чувство, дающее информацию о повреждении и о моментах, способных вызвать повреждение. Боль может возникнуть до того, как возникнет повреждение. Например, при исследовании температурной чувствительности кожи человека порог болевой чувствительности для большинства обследуемых пациентов составлял 45°C, повреждения кожи не было. Но если длительно воздействовать такой температурой, то можно вызвать ожог. Повреждение будет связано с денатурацией белка, которая начинается при этой температуре.

# ГЛАВА I

## ИСТОРИЧЕСКАЯ СПРАВКА ОБ ИЗУЧЕНИИ БОЛИ

За всю историю медицины известно лишь около ста случаев, когда рождались люди, абсолютно нечувствительные к боли. Показательна история дочери канадского врача, у которой еще в детстве развились тяжелые заболевания коленных, бедренных суставов и позвоночника из-за полного отсутствия болевых ощущений при падениях. Постоянные ссадины и раны на теле девочки стали воротами опасных инфекций, которые проникали все глубже, до самой костной ткани. В результате она умерла от неизлечимой болезни костей в возрасте двадцати двух лет. Поэтому боль, несмотря на те страдания, которые она приносит, является скорее благом, так как указывает на то, что в организме что-то не в порядке: по утверждению медиков, более 70% всех существующих болезней сопровождаются болями той или иной степени тяжести.

Связь между чувством боли и физическими воздействиями, вызывающими повреждение частей тела, была обнаружена еще на этапе первобытного общества. Однако объяснить природу боли люди долгое время не могли. Например, древние греки считали, что причиной боли являются стрелы, выпущенные богом. Первым, кто попытался объяснить понятие «боль», был Аристотель. Он полагал, что боль отражает одну из «страстей души»; интенсивное чувство света, звука, осязания, благодаря внутренним процессам, происходящим в сердце, может создавать боль. Позднее Платон расширил это объяснение, утверждая, что боль, образуемая в сердце или печени, при взаимодействии определенных атомов тела между собой отражает эмоциональное состояние человека. Представления о боли, предложенные Аристотелем и Платоном, господствовали в науке вплоть до XVII века. К тому времени знания в области анатомии и физиологии животных и человека значительно углубились, что позволило Рене Декарту выдвинуть теорию о наличии прямого болевого канала, идущего от кожи в головной мозг. В XIX веке эволюция идей в науке о боли шла по двум направлениям. Согласно первому боль признавалась как шестое чувство, самостоятельная сенсорная модальность. Второе направление рассматривало ее как результат избыточной ак-

тивации пяти классических органов чувств. Важным этапом в развитии теории боли явились поиски рецепторов – специализированных структур нервной ткани, превращающих внешние болевые стимулы в кодированные сигналы. М. Фрей выдвинул гипотезу о существовании в коже и слизистых оболочках болевых рецепторов. Он пришел к выводу, что болевые стимулы, по-видимому, воспринимаются тончайшими концевыми разветвлениями чувствительных волокон – свободными нервными окончаниями. В середине XX века Р.Мелзак и П.Уолл предложили «теорию входных ворот», которая в настоящее время принята большинством исследователей. Позже были сформулированы понятия острой и хронической, нормальной и патологической боли.

Однако несмотря на многовековую историю изучения природы возникновения боли для этого ощущения до сих пор не существует единого определения. Одно можно сказать точно: боль – явление субъективное. Интенсивность болевых ощущений зависит от личностных особенностей человека, его психологического настроя, физического состояния, пола, возраста, обстановки, в которой он находится. Так, женщины переносят боль лучше, чем мужчины. Люди среднего возраста – спокойнее, нежели пожилые, не говоря уже о детях. Усталый, встревоженный или огорченный человек ощущает боль гораздо острее. Усиливают ее также страх и отвращение. Приподнятое настроение, радость и восторг могут замаскировать боль, приглушить ее; практически не чувствует боли и смертельно напуганный человек. Спектр болевых ощущений очень широк: их более ста – от сверлящей и пронизывающей, до ноющей и ломящей. По-разному реагируют на болевое воздействие разные ткани человеческого организма. Например, укол иглой острее ощущает кожа, а не мышца, надрезы на внутренних органах вообще безболезненны, а вот их сокращения и растяжения очень ощутимы, что хорошо известно пациентам с больным кишечником.

У боли немало загадок. Так до сих пор и не ясно, почему возникают «отдающие» боли, когда больному кажется, что болевые сигналы поступают не из проблемного органа, а из другого участка тела. Не располагает медицина полной картиной механизма фантомной боли, источником которой могут быть несуществующие, ампутированные органы. Процент людей, страдающих фантомными болями, очень высок; возникают они практически сразу после операции и могут достигать такой силы, что нарушают работоспособность и нормальную жизнедеятельность человека. Причем ампутация не является един-



ственной причиной возникновения фантомной боли. Она может проявляться и при локальной чувствительности какой-либо части тела, часто наблюдается у больных с повреждениями спинного мозга или плечевого сплетения. И вот что удивительно – болезненные ощущения появляются лишь тогда, когда ноющий орган находится вне поля зрения больного. Ученые все-таки выдвигают предположение, что фантомные боли возникают потому, что мозг продолжает использовать старые нервные связи, по которым шли сигналы от здоровой конечности, и каким-то образом «путает» поступающие импульсы. Также до сих пор невозможно объективно измерить болевые ощущения, поскольку ни кровяное давление, ни сканирование, ни всевозможные анализы и диагностические методы боль не фиксируют. Врач может лишь выслушивать жалобы и на основе субъективных ощущений пациента ставить диагноз и прописывать лечение.

В настоящее время существуют два взгляда на форму участия рецепторов в возникновении болевого ощущения. Согласно теории «специфичности», имеются специальные болевые рецепторы – ноцицепторы, которые отвечают только на интенсивные стимулы и, таким образом, непосредственно способствуют формированию ощущения боли. Сам болевой рецептор и связанная с ним периферическая часть афферентного волокна получили название «сенсорной болевой единицы». Существует некоторое несоответствие между порогами возбуждения болевого рецептора и возникновения болевого ощущения. Это объясняется необходимостью многократного возбуждения множества рецепторов. Согласно теории «интенсивности», болевые ощущения возникают именно как результат суммации сенсорных раздражений, вызывающих сильное воздействие.

## ЗНАЧЕНИЕ БОЛИ ДЛЯ ОРГАНИЗМА

Боль имеет физиологическое и патогенетическое значение.

### *Физиологическое значение боли*

Ощущение боли вызывается самыми различными агентами, но их объединяет общее свойство – реальная или потенциальная опасность повредить организм. Болевой сигнал играет, по меньшей мере, двоякую роль:

- мобилизует организм на защиту от патогенного агента: например, боль при повреждении ткани сочетается с развитием стрессорной реакции, активацией фагоцитоза, пролиферацией кле-

ток, изменениями кровообращения и т.п.; существенна также защитная поведенческая реакция на боль, направленная либо на «уход» от действия повреждающего фактора (отдергивание руки от повреждающего предмета), либо на ликвидацию его (например, на извлечение из кожи инородного тела);

- способствует охранительному ограничению функции затронутого болью органа (например, болевое ощущение при инфаркте миокарда сопровождается страхом смерти; это заставляет пациента значительно ограничить двигательную активность, что, в свою очередь, существенно снижает гемодинамическую нагрузку на поврежденное сердце).

### ***Патогенетическое значение боли***

Боль нередко является причиной и/или компонентом патогенеза различных болезней и болезненных состояний (например, боль в результате травмы может вызвать шок и потенцировать его развитие; боль при неврите приводит к нарушению функций тканей и органов, развитию общих реакций организма: повышению или снижению АД, нарушению функции сердца, почек и т.п.).

Боль служит одним из наиболее частых проявлений заболеваний и патологических состояний. Помимо механизмов восприятия, передачи и анализа болевых ощущений, в чувстве боли исключительно важное значение имеет личность пациента. Особенности психологического состояния в значительной степени определяют формирование болевого сигнала и реакции на боль.

Ощущение боли можно было бы счесть благом для живого организма, ведь боль сигнализирует об опасности. «Боль – это сторожевой пес здоровья», – говорили в Древней Греции. Болевое ощущение – сигнал к функциональной перестройке организма от состояния покоя к состоянию активной деятельности, направленной на устранение причины боли. При этом реагируют буквально все органы и системы. Даже информация об ожидающей человека боли моментально вызывает стресс. По мнению П.К. Анохина, «боль – это своеобразное психическое состояние, определяемое совокупностью физиологических процессов в ЦНС, вызванных каким-либо сверхсильным или разрушительным раздражением». В то же время сильная боль нарушает все системы регуляции функций организма (табл. 1), болевые ощущения превращаются в страдания. Именно поэтому современная медицина постепенно отходит от представления о боли как о благе: боль может стать трагедией, которая разыгрывается в организме.