**Приложение 4. Наркотик и организм человека (лекция).**

 С точки зрения ученых, изучающих свойства наркотиков, это вещество, а точнее, молекулы этих веществ обладают рядом интереснейших свойств. Более того, именно исследования свойств наркотиков привели ученых к целому ряду открытий в области строения нервной системы человека. В наше с вами время в нервной системе человека были открыты 7новые, ранее неизвестные науке структуры: новый вид нейрона - опиатные нейроны, новый класс нейромедиаторов - опиаты и эндорфины, новый вид рецепторов - опиатные рецепторы.

А началось все с изучения обезболивающего действия наркотиков.

 Одно из важных свойств наркотиков – мощный обезболивающий эффект. Все наркотики, в той или иной степени, блокаторы боли. Более того, самые сильные боли, сопровождающие последние стадии рака, снимаются только препаратами наркотического ряда, например, сульфатом морфия. Кокаин был первым местным обезболивающим средством. Он стал широко применяться в лицевой хирургии, так как помимо обезболивающего эффекта, обладает свойством сужать кровеносные сосуды, что уменьшает кровотечение. Применение кокаина произвело революцию в хирургии. В наше время производные от кокаина – прокаин, новокаин, ледокаин – повсеместно используются в стоматологии.

Каким же образом наркотик снимает боль? Чтобы рассказать об этом. Нужно вспомнить строение нейрона - нервной клетки человека, так как наркотик, в первую очередь, действует на структуры нервной системы человека **(слайд**

**« Строение нейрона»).**

Место контакта между нервными клетками называется синапсом **(слайд** **«Строение синапса»).** Здесь отросток одного нейрона подходит к отростку другого нейрона, именно здесь информация с одной клетки передаётся на другую. Как это происходит Окончание аксонаимеет характерное расширение – оно называется синаптический бутон. Отростки нервных клеток, образующие синапс, никогда не подходят друг к другу вплотную, между ними всегда есть расстояние, которое называется синаптическая щель. Внутри нейрона информация проводиться с помощью нервных импульсов, которые идут по аксону, но через синаптическую щель нервный импульс не перескакивает. С одной нервной клетки на другую информация передаётся с помощью специальных молекул- медиаторов, которые находятся внутри синаптических пузырьков. На мембране второго нейрона находятся специальные молекулы белков, которые называются белками – рецепторами. Когда нервный импульс приходит к окончанию аксона, синаптические пузырьки сливаются с мембраной аксона, медиаторы из них поступают в синаптическую щель и связываются с белками – рецепторами другой нервной клетки по принципу комплементарности – подходя к ним, как ключ к замку. В результате такого межмолекулярного взаимодействия заряд на мембране второго нейрона меняется, а это и есть начало проведения нервного импульса по следующей нервной клетке.

Вернемся к вопросу – каким образом наркотик снимает боль? Боль, а точнее проведение болевых ощущений – это работа специализированных клеток, связанных между собой с помощью подобных синапсов. Для передачи болевой информации через такие синапсы есть свои нейромедиаторы и белки-рецепторы.

Механизм действия наркотиков следующий: молекулы наркотика с током крови разносятся по всему организму. Попадая в область синапса, они связываются с белками-рецепторами и блокируют их.Эта связь настолько специфична, что сами эти белки-рецепторы ученые назвали опиатными от слова опиум. Когда наркотик образует связь с опиатным рецептором, нейромедиатор, который обеспечивает проведение боли, не может взаимодействовать с этим рецептором. Боль через такой синапс не пройдет! Получается, что чужеродная молекула наркотика, попадая в организм извне, подходит опиатным рецепторам как ключ к замку, словно опиатные рецепторы созданы природой для наркотических веществ. Неужели такое может быть?

Кандас Перт и Соломон Снидер - исследователи университета в Балтиморе – открыли опиатные рецепторы в нервной системе в 1972 году. У ученых возник вопрос, зачем природа создала опиатные рецепторы? Ведь наркотики могут никогда не попасть в организм человека, а опиатные рецепторы есть у каждого. Единственное объяснение могло быть в том, что в самой нервной системе человека вырабатываются вещества, похожие на наркотические – для них и существуют опиатные рецепторы. Начинается активный поиск этих веществ. И действительно, в 1975 году в спинном мозге были найдены нервные клетки, которые вырабатывали вещества, очень похожие на наркотические. Их назвали эндорфинами, т.е. внутренние морфины и опиаты, а клетки, в которых они синтезировались, назвали опиатными нейронами. Позднее опиатные нейроны были обнаружены и в головном мозге человека. Роль этих клеток и их нейромедиаторов – торможение боли в организме. Вот почему вводимые извне наркотики так хорошо снимают боль – они похожи по строению на «законные» блокаторы боли, т.е. те, что вырабатывает сам организм. Это одно из самых выдающихся открытий неврологии 70-х годов XX века.

Молекулы наркотиков легко проникают через клеточную мембрану практически в любую клетку организма. Проникнув в клетку, они способны встраиваться в процессы биосинтеза, вытесняя «законные» молекулы. Наркотики – сильные, конкурентноспособные молекулы, они занимают чужое место, но работать в цепочке биосинтеза так, как надо, не умеют, да и «не хотят». К чему это приводит? Нарушаются процессы нормального биосинтеза в живой клетке, нарушается нормальная жизнедеятельность клетки. Наркотик «корежит» клетку. Какие клетки, в первую очередь, подвергаются действию наркотика? Клетки тех органов, которые наиболее полно снабжаются кровью, ведь именно с кровью наркотик разносится по организму. Лучше всего обеспечивается питанием головной мозг человека. Занимая всего 2% от массы тела человека, мозг потребляет свыше 20% кислорода, а когда человек активно мыслит, то 30-40%. Поэтому, именно нервные клетки головного мозга человека, употребляющего наркотики, страдают в первую очередь. Более того, наркотик вызывает гибель нейронов.

**Слайд «Нейроны наркомана под световым микроскопом»** На картинках показаны изменения в нервных клетках под действием наркотика. Это морфологические фотографии, сделанные с помощью светового микроскопа. Изображение 1 (на слайде в зеленой рамке) – нормальный нейрон. В синей рамке изображены три стадии постепенной гибели нейрона под действием наркотика. Изображение левое – начальная стадия повреждения нейрона. Это явление хроматолиза, когда тело нейрона набухает, ядро смещается к периферии клетки.

Изображение среднее – следующая стадия повреждения клетки. Произошло образование гигантских вакуолей в цитоплазме клетки. Они возникают только при тяжелой клеточной патологии (в животной клетки, в отличие от растительной, вакуолей, как правило, не бывает). Такая вакуолизация цитоплазмы нейрона – тяжелое повреждение нейрона, приводящее к его гибели.

Справа – погибщий нейрон. От нервной клетки осталось только серое пятно – клеточная тень. На её фоне видны темные маленькие округлые клеточки – это глиальные клетки (спутники нервной системы), которые фагоцитируют, т.е. поедают остатки погибщего нейрона.

Но у наркомана страдают не только не только нейроны – клетки нервной системы. К наиболее кровоснабжаемым органам относятся также печень, почки, сердце. Практически все наркоманы имеют хронические болезни печени и почек. Врачи – паталогоанатомы часто говорят: «Проблемы наркомании так просто решается – покажите вы детям реально, что делают наркотики с телом человека, покажите им фотографии печени, почек, сердца, легких наркомана. Иногда вскрываешь череп, а там гной на месте полушарий…». Молекулы наркотиков оказывают разрушающее действие на клеточном уровне на весь организм. Клетка – основа живого, можно сказать – она основа жизни, эту- то основу и разрушает наркотик! Что же лечить у наркомана, если у него практически повреждены все системы организма? Наркомания – системное заболевание, которое реально не лечиться.

Принять решение – употреблять наркотик или нет – может только сам человек. Поэтому подросток должен получить максимально полную информацию о наркотиках и обо всем, что с ними связано, это позволит сделать свой выбор осознанно. Могут ли остановить конкретные знания от неправильного шага? Вот пример из реальной жизни: в аптеку влетают два подростка, лет 13-14. Один мальчик тут садится на пол, в углу, зажав уши ладонями, раскачивается из стороны в сторону и мычит от боли, - у него ломка. А его приятель, скорее, без очереди, покупает одноразовый шприц. Зачем ему нужен шприц – понятно: чтобы снять ломку, нужно ввести наркотик. Но поразительно другое. Ребенок, уже больной, заброшенный, который явно не ходит в школу, прибегает в аптеку и покупает одноразовый шприц. Он не хватает первый попавшийся шприц, чтобы ввести наркотик. Почему ответ простой – боится СПИДа. Сейчас знают все – СПИД не лечится, от СПИДа можно умереть. Информация по СПИДу прошла широко, и в голове у наркомана осталась. Вот она – сила знания. Наркоман боится заразиться СПИДом, он покупает одноразовый шприц. Парадокс: смерти от СПИДа боится, а смерти от наркотика – такой болезненной, такой страшной, на самом дне общества – нет. Знаний нет – и защиты нет, а значит, нет и желания сопротивляться.

 Кожа – это показатель уровня здоровья человека, работы всех его органов. Нервная система обеспечивает иннервацию кожи, контролируя и регулируя сложную систему терморегуляции, систему кровоснабжения, потоотделения, жирообразования и обмена веществ в коже. При разрушении под действием наркотиков тех нейронов, которые обеспечивали эту работу, нарушаются и процессы, протекающие в коже. На экране – фотография наркомана с некротическими язвами на шее и на ногах. Такие язвы практически не лечатся, сопровождаются страшным зудом и крайне мучительны **(слайд «Кожные реакции на теле наркомана).**

Итак, подведем итог. Наркомания – это не порок, а заболевание, притом страшное заболевание, которое в настоящее время реально не лечится, так как наркотик нарушает работу практически всех систем живого организма через разрушение, в первую очередь, нервных клеток. Как он это делает – об этом была эта лекция. Решить – принимать наркотик или нет – может только сам человек. Система запретов тут бессильна. Но теперь, прослушав лекцию, вы знаете о механизмах действия наркотиков, знаете и о реальных последствиях. Теперь вы не сможете упрекнуть школу в том, что вы безграмотны, «не ведали, что творили, так как в школе вам о наркотиках не рассказывали». Теперь вы точно знаете, что наркотик делает с живыми клетками организма – знаете о конкретных механизмах действия наркотиков больше не только своих сверстников, но и больше всех взрослых (кроме, пожалуй, нейрофизиологов).