



Хотелось бы особое внимание уделить важному элементу, обеспечивающему подвижность позвоночного столба, — **межпозвоночному диску** (intervertebral disc). Он настолько значим для жизнедеятельности позвоночника, что если сравнить его роль с ответственными постами в государстве, то ему можно смело отвести должность «министра иностранных дел». Многие функции межпозвоночных дисков похожи на функции искусных дипломатов.

К примеру, с одной стороны они должны обеспечить в рамках своей компетенции своевременное и чёткое выполнение решений высших органов.

Однако, если руководящая голова в силу отсутствия знаний или разудалости своих мыслей подвергает тело чрезмерным нагрузкам, то именно благодаря межпозвоночным дискам гасятся, смягчаются острые моменты и происходит сбалансированное распределение нагрузки, чтобы данные необдуманные действия головы не принесли вреда организму в целом.

Движения в межпозвоночных дисках всегда синхронны, содружественны движениям в дугоотростчатых суставах позвоночника. Кроме того, соединяя позвонки и обеспечивая подвижность всему позвоночнику, межпозвоночные диски в то же время в пределах своей компетенции оберегают позвонки от травм. Поэтому межпозвоночный диск можно назвать и стражем, и милиционером (от лат. militia — военная служба) по охране «позвоночного порядка» и безопасности тел позвонков от постоянной травматизации.

Как положено, по установленному природой порядку, межпозвоночные диски расположены между телами позвонков на всём протяжении позвоночника, кроме двух первых шейных позвонков (атланта и эпистрофея) и крестца (у взрослого человека). Тут и сравнивать с нашими «чиновничьими» отделами позвоночника не надо, и так всё понятно. Первый диск находится между телами II и III шейных позвонков, а последний — между телами V поясничного и I крестцового позвонков. Если вспомнить про нашу крепкую, дружную семью «крестцового отдела», то можно сказать, что любая дипломатия в этом случае успешно замещается родственными связями. Всего в позвоночнике насчитывается 23 диска.

В силу своего уникального строения и предназначения диаметр межпозвоночного диска чуть больше, чем диаметр тел соединяемых позвонков, поэтому диск несколько выходит за контуры последних. Это придаёт позвоночнику своеобразный вид бамбуковой палки. Суммарно высота всех межпозвоночных дисков составляет приблизительно одну четвёртую длины позвоночника.

Высота (хотя тут уместно и слово толщина) межпозвоночных дисков в основном зависит от места расположения и подвижности соответствующего отдела позвоночника, в котором он находится; Считается, что в подвижном шейном отделе в среднем высота межпозвоночных дисков составляет 5-6 мм, в наименее подвижном грудном отделе — 3—5 мм, в подвижном поясничном — 10-12 мм. Но в практике надо также учитывать индивидуальные особенности человека (рост, вес, возраст и т. д.). Подвижность позвоночника, способность выдерживать значительные нагрузки в основном определяются состоянием межпозвоночных дисков. Но полноценно эти действия,

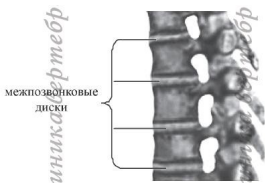


Рисунок: Расположение межпозвоночных дисков (вид сбоку).

безусловно, могут выполняться только здоровыми межпозвоночными дисками. Впрочем, всё как в людском обществе.

Ещё со школьной скамьи каждому из нас известно, что межпозвоночный диск имеет форму двояковыпуклой линзы. Он состоит из центральной части, представленной желеобразным округлым ядром или пульпозным ядром (*nucleus pulposus*), из наружной оболочки — прочного волокнистого хряща или фиброзного кольца (*annulus fibrosus*) и двух гиалиновых пластинок или так называемых замыкательных пластинок, отделяющих губчатую кость тела позвонка от межпозвоночного диска.

Замечу, что одним из устаревших значений слова «пульпа» в латинском языке является обозначение мягкой, сочной или мучнистой массы плодов. А вот гиалиновые пластинки

получили название благодаря

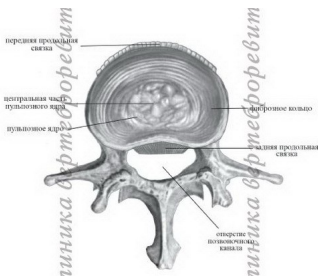


Рисунок: Расположение межпозвоночного диска (вид сверху)

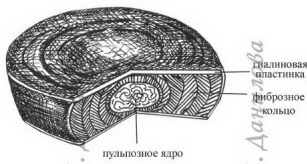


Рисунок: Схема строения межпозвоночного диска

греческому языку, поскольку представляют собой полупрозрачные плотные массы (греч. *hyalos* означает «стекло», *hyalios* — «прозрачный, стекловидный»). Как говорится, всё познавалось и познаётся в сравнении. С латинским словом *fibra* («волокно») читатель уже предварительно знаком из вышеизложенного текста. Добавлю лишь, что в устаревших понятиях оно числится как волокно растительной или животной ткани. В нынешнюю эпоху большинство людей употребляют это слово в переносном смысле как символ душевных сил («всеми фибрами своей души»), точнее, как мир человеческих переживаний. Помните, как замечательный классик, кстати, по профессии врач, Антон Павлович Чехов в рассказе «Клевета» (1883) с юмором писал про одного из своих безвинных героев Ванькина, помощника классных наставников: «Ванькин заморгал и замигал всеми фибрами своего поношенного лица, поднял глаза к образу и проговорил: «Накажи меня бог! Лопни мои глаза и чтоб я издох, ежели хоть одно слово про вас сказал! Чтоб мне ни дна, ни покрывки! Холеры мало!..» Искренность Ванькина не подлежала сомнению».



Межпозвонковый диск только с виду кажется таким скромным, хотя и весьма ответственным связующим звеном позвоночника. А загляни вовнутрь, в природу его биохимии (хотя бы на молекулярный уровень, так ещё и не познанный до конца) и перед взором исследователя откроется целая галактика. И это уже не метафора, это удивительный по сложности мир микро и макрокосмоса. Межпозвонковый диск по своей неоднозначной структуре, таинству происхождения во многом похож на линзовидную галактику, которая по форме также напоминает двояковыпуклую линзу. В системе классификации Хаббла галактики такой формы обозначают символом SO. В линзовидной галактике, как и в межпозвонковом диске, имеется центральный диск с отчётливым утолщением в середине. Она богата межзвёздным веществом, служит местом образования новых звёзд, содержит облака межзвёздной пыли и газа. Там кипит своя жизнь, где образуются новые звёзды и разрушаются старые, где идёт постоянное перераспределение энергии, синтез, обмен, взаимосвязь, свои закономерные процессы жизни материи и энергий.

Но ведь тот же самый, до конца не познанный процесс происходит и в межпозвонковом диске.

Энергии, породившие линзовидную галактику, так же загадочны и не изучены, как и энергии, послужившие первоосновой чёткой схемы развития любого живого организма. Поэтому пока что предпринимаются попытки объяснения этих процессов лишь с точки зрения формирования материи. Как известно, из зародышевого листка мезодермы у эмбрионального зародыша человека формируется хорда, которая впоследствии редуцируется ещё во внутриутробном периоде развития. Но хочу обратить ваше внимание на тот факт, что фрагменты хорды, то есть первичного зачатка скелета, сохраняются лишь в студенистом ядре межпозвонковых дисков. Для исследовательских работ медицины будущего в области той же вертеброревитологии это обстоятельство столь же важно и ценно, как важны, к примеру, нынешние исследования стволовых клеток, после того как была установлена их способность к самообновлению и дифференцировке в специализированные клетки.

Пульпозное ядро, являющееся остатком хорды, состоит из межклеточного вещества и хрящевых клеток (хондроцитов, хондробластов). Звучит вроде бы просто. Однако, если

окупаться в биохимию того же межклеточного матрикса (лат. matrix, от mater — основа, мать), то можно понять насколько сложен живой мир микроархитектуры тканей. В состав межклеточного вещества входят самые разнообразные структуры: коллаген, эластин, гликозамингликаны (мукополисахариды), к примеру такие как гиалуроновая кислота, протеоглики хондроитинсульфаты, кератансульфаты и т. д. Напомню, что в состав молекул высокомолекулярных соединений входят тысячи атомов, соединённых химическими связями. Эти соединения характеризуются молекулярной массой от нескольких тысяч до нескольких миллионов. К примеру, молекулярная масса тех же хондроитинсульфатов находится в пределах 10 000-60 000, а молекулярная масса гиалуроновой кислоты достигает нескольких миллионов (20 000-30 000 мономеров в молекуле).

Межклеточный матрикс — это достаточно сложный, далеко ещё неизведанный мир, в котором происходит своя жизнь: самосборка многомолекулярных структур согласно порядку, закрепление этих структур путём образования межмолекулярных ковалентных сшивок, осуществление синтеза, обмена, передача сигналов, выполнение определённых специализированных функций, взаимосвязь, обновление структур, разрушение, распад старых структур и так далее. Благодаря межклеточному матриксу клетки имеют возможность мигрировать в его толще, он скрепляет, склеивает клетки друг с другом, участвует в образовании ткани, придает ей прочность, поддерживает форму клеток и органов, осуществляет сложные функции регуляторных влияний на клетки. В общем, можно образно сказать, выполняет те же самые функции, что и межзвёздное вещество.

Кроме того, хочу обратить ваше внимание на клетки хондроциты и хондробласты. Хондроциты (от греч. chondros — хрящ, kytos —местилище, сосуд, клетка — часть сложных слов, указывающая на отношение к растительной или животной клетке) — это зрелые клетки хрящевой ткани, которые образуются из хондробластов. От последних они отличаются меньшей способностью к синтезу, секреции коллагена и компонентов основного вещества хряща. А вот хондробласты (от греч. chondros — хрящ, blastos — росток, зародыш, побег — часть сложных слов, указывающая на отношение к зародышу, ростку, растущей клетки, ткани) — это молодые клетки хрящевой ткани, активно образующие межклеточное вещество. Это уникальные клетки, которые содержат много РНК (рибонуклеиновые кислоты), хорошо развитую гранулярную эндоплазматическую сеть, комплекс Гольджи, характеризуются высокой митотической (деление клеток) активностью и так далее. В хондробластах синтезируется уникальный II тип коллагена, который выделяется в межклеточное пространство в виде соответствующих комплексов тропоколлагена, и другие вещества хряща. В процессе развития данные клетки превращаются в хондроциты.

Межпозвоночный диск представляет собой своеобразную гидростатическую систему (гидро - от греч. hydor — вода, statike — учение о весе, о равновесии).

Пульпозное ядро содержит большое количество воды: в молодом возрасте человека до 90%, а в пожилом возрасте — до 60%. Поскольку есть жидкость, то соответственно

здесь действуют законы физики, а точнее законы гидравлики (наука, которая изучает законы распределения давления, равновесия жидкости (гидростатика) и движения жидкости (гидродинамика)). Напомню, что несжимаемая жидкость к которой также относится жидкость пульпозного ядра, — это жидкость, не изменяющая плотности при изменении давления. В отношении давления здесь уместно упомянуть следующее. Ядро диска сдавлено двумя прилегающими к нему позвонками (если форму диска сравнить с макроразмерами, то она напоминает наш земной шар, сплюснутый полюсами). Однако ядро упругое и стремится к расправлению (поэтому амортизирует толчки).

Согласно основному закону гидростатики (закону Паскаля, названному так в честь французского учёного Блеза Паскаля, сформулировавшего его) давление, производимое внешними силами на поверхность жидкости, передаётся жидкостью одинаково во всех направлениях. Пульпозное ядро оказывает постоянное равномерное давление на фиброзное кольцо и гиалиновые пластинки, а те в свою очередь на тела позвонков, пытаясь отдалить друг от друга тела этих позвонков. Это давление гармонично уравнивается напряжением фиброзного кольца, связками, которые стремятся сблизить тела позвонков, а также тонусом мышц туловища. О противодействии этих двух сил в соответствии с законами физики нужно знать специалисту для того, чтобы глубже понимать природу не только здорового позвоночника, но и его патологических процессов.

К слову сказать, в межпозвонковых дисках содержание воды непостоянно. При механических нагрузках (к примеру мышечное напряжение, сила тяжести) вода из них вытесняется, а когда действие нагрузок прекращается, то вода вновь возвращается. Этот естественный процесс происходит и при смене дневной деятельности человека (когда увеличиваются нагрузки на диски) на ночной отдых. Содержание воды в дисках снижается за день приблизительно на 20%, из-за чего к вечеру рост человека становится на 1-2 см меньше, чем утром. Чего не скажешь о космонавтах, поскольку в условиях невесомости у них, наоборот, за счёт накопления воды в дисках наблюдалось увеличение роста даже до 5 см. Как тут с юмором не вспомнишь упоминания в «жёлтой» прессе о «пришельцах высокого роста»: сдаётся, «братья по разуму» просто долго путешествовали по космосу.

Межпозвонковому диску присущи три основные функции в организме человека: прочное удержание тел смежных позвонков друг около друга; полусустава, обеспечивающего подвижность тела одного позвонка относительно тела смежного позвонка, и функция амортизатора, предохраняющего тела позвонков от постоянного биения друг о друга. Как сказал известный хирург, один из крупнейших специалистов в области лечения заболеваний позвоночника, заслуженный деятель науки РСФСР, **профессор Яков**

Лейбович Цивьян :

«Если бы позвоночник человека не имел межпозвонковых дисков, то при каждом малейшем движении, повороте, наклоне или других движениях человека раздавался бы звук, напоминающий звук испанских кастаньет. Человек был бы очень шумным существом!»

При движениях позвоночника пульпозное ядро в дисках, в ответ на сдавливающую силу тел позвонков, изменяет форму (но не объём). Это позволяет позвонкам безопасно сближаться или отдаляться во время движения. Благодаря удивительным амортизирующим свойствам диска в целом при различных движениях (в том числе ходьбе, прыжках, беге) смягчаются сотрясения, толчки не только на позвоночник, но и, естественно, на спинной и головной мозг. Так что такая «дипломатия» межпозвоночного диска выгодна всему организму.

Поэтому, когда с диском случаются проблемы, это неизбежно отражается на организме.