ВВЕДЕНИЕ

Тема контрольной работы - общая структурная и функциональная характеристика мозжечка. Для раскрытия данной темы было рассмотрено несколько тем-подвопросов.

Для того, чтобы показать, какое место занимает мозжечок и в каких структурных взаимосвязях находится с остальными отделами мозга, была рассмотрена общая структура головного мозга.

В работе рассмотрена структура и функции мозжечка. Рассмотрен также вопрос о нарушении функций мозжечка для организма человека.

В рамках курса «Анатомия и эволюция ЦНС» небезынтересным является развитие мозжечка как структуры в ходе эволюции организмов, в строении которых он присутствует - глава «Эволюция и сравнительная анатомия».

1. СТРОЕНИЕ ГОЛОВНОГО МОЗГА

Головной мозг - передний отдел центральной нервной системы, расположенный в полости черепа <http://www.medical-enc.ru/23/skull.shtml>. Он является физиологической основой таких его психических свойств, как умственная и мыслительная способности, сознание.

Головной мозг человека состоит из двух отделов: стволовой части и больших полушарий - конечного мозга. К стволовой части головного мозга относятся продолговатый мозг, задний, средний мозг, промежуточный мозг (Рис.1.1).



Рис.1.1 Отделы головного мозга

Небольшое утолщение спинного мозга там, где он входит в череп, называется продолговатый мозг. Функции продолговатого мозга:

· Защитные рефлексы: кашель, чиханье, мигание, слезоотделение, рвота.

· Пищевые рефлексы: сосание, глотание, сокоотдение (секреция) пищеварительных <http://www.hudeika.ru/pischevar5.html> желез.

· Сердечно-сосудистые рефлексы, регулирующие деятельность сердца и кровеносных сосудов.

· Так же в продолговатом мозге расположены вестибулярные ядра.

· В продолговатом мозге находится автоматически работающий дыхательный центр, обеспечивающий вентиляцию легких.

Особое значение этого отдела центральной нервной системы определяется тем, что в продолговатом мозге прочно расположились жизненно важные центры - дыхательный, сердечно-сосудистый, поэтому не только удаление, а даже повреждение продолговатого мозга заканчивается смертью. Кроме того, в этом месте основные нервные пути, выходящие из спинного мозга, перекрещиваются, и результате правая сторона мозга оказывается связанной с левой стороной тела, а левая сторона мозга - с правой стороной тела.

Мозжечок вместе с варолиевым мостом образуют задний мозг. Мозжечок прилегает сзади к стволу мозга чуть выше продолговатого мозга, имеет два полушария и покрыт бороздами и извилинами. Полушария мозжечка соединяются образованием, носящим название червь. Мозжечок имеет связи со всеми отделами головного мозга, но главная и самая важная функция мозжечка - это обеспечение координированных, плавных и развернутых движений и во времени и пространстве.

Определенные движения могут инициироваться и на более высоких уровнях, но их тонкая настройка и координация целиком зависит от мозжечка. Повреждение мозжечка приводит к порывистым, нескоординированным движениям и называется атаксия.

Еще недавно считалось, что мозжечок отвечает только за координацию движений, но новые данные указывают на существование прямых нервных связей между мозжечком и передними отделами головного мозга, отвечающими за речь, планирование и мышление. Эти данные позволяют предположить, что мозжечок может участвовать в контроле и координации высших психических функций ничуть не меньше, чем в обеспечении ловкости телодвижений.

Варолиев мост представляет такой массивный волокнистый тяж, осуществляющий, в основном, проводниковую функцию. Через него проходят восходящие и нисходящие нервные пути, соединяющие полушария мозжечка между собой и с корой больших полушарий. Кроме того, в варолиевом мосту имеются центры, переключающие импульсы на мозжечок: ядра слухового, лицевого, отводящего и тройничного нервов. В дополнение, варолиев мост отвечает еще за вестибулярные и шейные рефлексы, регулирующие тонус мышц <http://www.hudeika.ru/musc2.html>.

· Средний мозг является у человека наименьшим и наиболее просто устроенным отделом головного мозга. Средний мозг имеет две основные части: крышу, где располагаются подкорковые центры слуха и зрения, и ножки мозга, где преимущественно проходят проводящие пути.

Промежуточный мозг расположен над средним мозгом и покрыт большими полушариями головного мозга. В состав промежуточного мозга входят зрительные бугры (таламус) и подбугорная область (гипоталамус).

Зрительные бугры представляют собой парные скопления серого вещества яйцевидной формы, то есть скопления нервных клеток. Таламус является подкорковым чувствительным центром. Все внешние и внутренние (зрительные, слуховые, вкусовые, тактильные, болевые, тепловые, холодовые и иные) раздражители, поступившие из органов чувств, сначала воспринимаются таламусом и затем передаются в чувствительные центры, расположенные в коре полушарий головного мозга.

Подкорковая область, или гипоталамус, представляет собой скопление нервных клеток, расположенных в нижней части зрительного бугра. В гипоталамусе находится центр вегетативной нервной системы, через который обеспечиваются функции внутренних органов, обмен веществ, постоянство температуры тела, регулируются реакции на голод и насыщение, сон, волнение, колебания настроения и др. Гипофиз также расположен в области гипоталамуса. Из нервных клеток последнего выделяются специальные нейрогормоны, регулирующие деятельность гипофиза.

Конечный мозг образуют полушария головного мозга <http://tryphonov.ru/tryphonov2/terms2/hemcer.htm>, соединённые друг с другом системой комиссур (мозолистое тело, передняя и задняя спайки, спайки свода). В каждом полушарии находятся полости - правый и левый боковые желудочки головного мозга. Снаружи конечный мозг представлен серым веществом больших полушарий головного мозга <http://tryphonov.ru/tryphonov2/terms2/gsbrai.htm>, образующим кору больших полушарий головного мозга <http://tryphonov.ru/tryphonov2/terms2/ccort.htm>. В глубине расположено белое вещество больших полушарий головного мозга <http://tryphonov.ru/tryphonov2/terms2/gsbrai.htm>. В белом веществе находятся скопления серого вещества - базальные ядра <http://tryphonov.ru/tryphonov2/terms2/basg.htm> (хвостатое ядро, скорлупа, бледный шар, ограда и миндалина). Медиальная поверхность внутренней капсулы <http://tryphonov.ru/tryphonov2/terms2/icap.htm>, относящейся к базальным ядрам конечного мозга, является границей конечного мозга. К этой поверхности прилежит латеральная поверхность таламуса <http://tryphonov.ru/tryphonov2/terms2/thal.htm>, относящегося к промежуточному мозгу.

На поверхности каждого полушария выделяют доли: лобную, теменную, затылочную и височную доли. Доли разделяются бороздами на извилины. Каждая из долей выполняет функции <http://tryphonov.ru/tryphonov3/terms3/funct.htm> управляющего звена <http://tryphonov.ru/tryphonov2/terms2/contrr.htm> или регулятора <http://tryphonov.ru/tryphonov2/terms2/regulr.htm>, обеспечивающего координацию <http://tryphonov.ru/tryphonov2/terms2/coordi.htm>, управление <http://tryphonov.ru/tryphonov2/terms2/contr.htm> и регулирование <http://tryphonov.ru/tryphonov2/terms2/regul.htm> различных специфических <http://tryphonov.ru/tryphonov6/terms6/specif.htm> физических <http://tryphonov.ru/tryphonov2/terms2/bfn.htm> и психических функций <http://tryphonov.ru/tryphonov1/terms1/psyfnc.htm>.

Лобная доля участвует в управлении произвольными движениями <http://tryphonov.ru/tryphonov6/terms6/motio.htm> тела <http://tryphonov.ru/tryphonov4/terms4/bdy.htm> и его частей, в координации двигательных <http://tryphonov.ru/tryphonov2/terms2/motor.htm> механизмов <http://tryphonov.ru/tryphonov6/terms6/mechns.htm> речи <http://tryphonov.ru/tryphonov1/terms1/speech.htm>, в управлении мышлением <http://tryphonov.ru/tryphonov1/terms1/thinki.htm>.

Теменная доля конечного мозга участвует в управлении соматической <http://tryphonov.ru/tryphonov2/terms2/somati.htm> чувствительностью <http://tryphonov.ru/tryphonov1/terms1/sensitiv.htm>, в управлении ориентацией тела в пространстве <http://tryphonov.ru/tryphonov6/terms6/spac.htm>, в управлении памятью <http://tryphonov.ru/tryphonov1/terms1/memor.htm>, относящейся к речи и к научению <http://tryphonov.ru/tryphonov1/terms1/learni.htm>.

Затылочная доля осуществляет управление зрением <http://tryphonov.ru/tryphonov2/terms2/vis.htm>.

Височная доля осуществляет управление слухом <http://tryphonov.ru/tryphonov2/terms2/hearing.htm>, управление восприятием <http://tryphonov.ru/tryphonov1/terms1/perct.htm> пространства, участвует в управлении речью.

В качестве пятой доли конечного мозга иногда выделяют лимбическую систему <http://tryphonov.ru/tryphonov2/terms2/limbs.htm> (от латинского слова «limbus» - кромка, кайма) - область, расположенную между корой больших полушарий и продолговатым мозгом и как бы окаймляющую его. Половое влечение, голод, жажда - эти наиглавнейшие побудительные причины деятельности всех живых существ связаны, прежде всего, именно с лимбической системой. Кроме того, в лимбической системе формируются эмоции. Соответственно, изменения в лимбических структурах, возникающие, например, при определенных стрессовых состояниях, неврозах, иногда в результате опухоли или нарушения мозгового кровообращения или даже инфекционного заболевания, могут повлечь за собой и нарушение эмоционального равновесия.

Таким образом, головной мозг осуществляет анализ и синтез внешних и внутренних раздражений и отвечает на них соответствующим образом. Он координирует деятельность всех тканей и органов в организме и управляет им, приспосабливает к условиям внешней среды, обеспечивая связь его с окружающей средой. Головной мозг расположен в полости черепа (или черепной коробке) и масса его у взрослого человека достигает 1020-1970 г. Следует подчеркнуть, что масса головного мозга не определяет умственные способности человека. Умственная деятельность человека зависит от сложных физиологических, биохимических и биофизических особенностей нервных клеток корковой части больших полушарий головного мозга. Развитие умственной деятельности зависит также от воспитания, обучения и тренировки с детских лет.

. СТРУКТУРНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОЗЖЕЧКА

Мозжечок (лат. Cerebellum, синоним малый мозг) - непарный отдел головного мозга, самая большая часть заднего отдела головного мозга; располагается в задней черепной ямке сзади от варолиева моста и продолговатого мозга под затылочными долями большого мозга. На рис.2.1. показано расположение мозжечка в черепной коробке человека.



Рис.2.1. Расположение мозжечка в черепной коробке у человека.

Как и в большом мозге, в мозжечке снаружи расположено серое вещество (кора), а внутри - белое вещество. Три пары широких пучков нервных волокон - нижняя, средняя и верхняя ножки мозга - соединяют мозжечок соответственно с продолговатым мозгом, варолиевым мостом и средним мозгом.

Структура мозжечка представлена на рис. 2.2 и рис. 2.3.



1 - ножка мозга; 2 - верхняя поверхность полушария мозжечка; 3 - гипофиз; 4 - белые пластинки; 5 - мост; 6 - зубчатое ядро; 7 - белое вещество; 8 - продолговатый мозг; 9 - ядро оливы; 10 - нижняя поверхность полушария мозжечка; 11 - спинной мозг

Рис. 2.1. Мозжечок: вид сбоку.



1 - верхняя поверхность полушария мозжечка; 2 - белые пластинки; 3 - червь; 4 - белое вещество; 5 - шатер; 6 - горизонтальная щель; 7 - нижняя поверхность полушария мозжечка

Рис. 2.3. Мозжечок: вертикальный разрез

Состоит он из средней доли, называемой из-за большой поперечной складчатости червем, и примыкающих к нему полушарий. Поверхность мозжечка на разрезе очень похожа на крону дерева, из-за чего ученые в прошлом часто называли его «древом жизни».

Строение мозжечка напоминает строение полушарий головного мозга. Он также имеет кору, находящееся под ней белое вещество, состоящее из волокон, в массе которого располагаются мозжечковые ядра. Мозжечок, будучи самостоятельным анатомическим образованием, тесно связан практически со всеми отделами головного мозга, включая кору и подкорку, а также со спинным мозгом.

Эти связи осуществляются через три пары ножек мозжечка, по которым к нему стекается информация как от периферических нервных аппаратов и центров нервной системы, так и от коры больших полушарий. Через эти же три пары ножек, мозжечок, в свою очередь, посылает сигналы ко всем отделам центральной нервной системы и на периферию. Особенно мощные связи мозжечок имеет со спинным мозгом: через него он получает сведения о состоянии суставов, мышц, об их тонусе (напряжении), положении конечностей.

Ученые пытаются составить представление о том, в какие области мозжечка приходит эта информация. Надо сказать, что в коре мозжечка нет таких четких проекций периферии, как в коре больших полушарий, где точно определены зоны локализации, например, зрительного, вкусового или слухового анализаторов, двигательные и другие области. Известно только, что передняя часть мозжечка получает информацию преимущественно от рук, а задняя - от ног, в верхней части червя «представлены» голова, лицо, глотка и гортань. Сигналы от туловища поступают в остальные участки червя.

. ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОЗЖЕЧКА

Общей функцией мозжечка является регуляция позы и движений. Основное значение мозжечка состоит в дополнении и коррекции деятельности остальных двигательных центров. Он выполняет следующие двигательные функции:

. Регуляцию мышечного тонуса и позы.

. Коррекцию медленных целенаправленных движений в ходе их выполнения, а также координацию этих движений с рефлексами положения тела.

. Контроль за правильным выполнением быстрых движений.

Каждая из трех продольных зон мозжечка имеет свои функции.

Червь мозжечка <http://medbiol.ru/medbiol/mozg/00069163.htm> управляет позой, тонусом, поддерживающими движениями и равновесием тела.

Промежуточный отдел мозжечка <http://medbiol.ru/medbiol/physiology/x00cce37.htm> участвует во взаимной координации позных и целенаправленных движений и в коррекции выполняющихся движений.

К полушариям мозжечка <http://medbiol.ru/medbiol/anatomia/0007963b.htm>, в отличие от остальных его частей, сигналы поступают не непосредственно от периферических органов, а от ассоциативных зон коры головного мозга <http://medbiol.ru/medbiol/physiology/000c43c9.htm>.

Следует сказать, что в регуляции тонуса мышц участвует не только мозжечок, но и многие другие образования мозга. Мозжечок отвечает преимущественно за тонус мышц-разгибателей. И когда его функция нарушается, возникают характерные изменения, обозначаемые термином "мозжечковый синдром".

Возникает вопрос: за какие функции при осуществлении движения ответственна кора, а за какие мозжечок? Специалисты полагают, что кора больших полушарий - главное звено рефлекторного двигательного акта. А уточнением его величины, силы и других деталей занимается мозжечок на основании собственной информации, полученной им с периферии, с учетом «указаний» коры больших полушарий. В силу этого роль мозжечка в движении можно считать дополнительной, соподчиненной.

Эксперименты на животных показали, что мозжечок принимает участие в регуляции движений петель кишечника. Более того, была обнаружена тесная его связь с вегетативной нервной системой, что открывает возможности для поиска путей воздействия этого образования мозга на функции внутренних органов. Однако предположение о том, что мозжечок - главный орган регуляции функций вегетативной нервной системы, не подтвердилось.

Таким образом, мозжечок имеет отношение к осуществлению многих важных функций организма, и прежде всего к поддержанию тонуса мышц, координации движений, стоянию и ходьбе, а также, возможно, и к некоторым вегетативным функциям, включая регуляцию уровня артериального давления.

Мозжечок - это образование со многими важными и сложными обязанностями, работающее в тесном единстве с другими отделами центральной нервной системы и образующее вместе с ними единую целостную систему.

4. НАРУШЕНИЕ ФУНКЦИЙ МОЗЖЕЧКА

Нарушение функций мозжечка проявляется в различных видах нарушения движений.

. Асинергия - невозможность посылать должное количество нервных импульсов к различным мышцам, которые выполняют движение. При этом отдельные компоненты двигательной программы выполняются не одновременно, а скорее последовательно (распад движения).

Асинергия приводит к следующим феноменам:

.1. Дисметрия - движения выполняются в избыточном или недостаточном объеме, а затем наступает их чрезмерная компенсация.

.2. Церебеллярная атаксия - у таких людей наблюдается неверная походка с широко расставленными ногами и избыточными движениями. Становится невозможным выполнение быстрой последовательности движений (адиадохокинез, или дисдиадохокинез).

. Интенционный тремор - тремор (быстрые, ритмические движения конечностей или туловища), который отсутствует в покое, но возникает при движении.

. Гипотония - снижение мышечного тонуса. Этот симптом часто сопровождается слабостью и быстрой утомляемостью мышц (связано главным образом с повреждениями полушарий мозжечка).

4. Нистагм глаз - непроизвольные колебательные движения глаз <http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%93%D0%BB%D0%B0%D0%B7> высокой частоты.

. Головокружение.

. Дефекты речи.

Типичным проявлением поражений мозжечка служит триада Шарко: нистагм, интенционный тремор и скандированная речь.

головной мозг мозжечок лобный

5. ЭВОЛЮЦИЯ И СРАВНИТЕЛЬНАЯ АНАТОМИЯ

Мозжечок имеется у всех позвоночных животных, хотя развит неодинаково у представителей одного и того же класса. Его развитие обусловлено образом жизни животного, особенностями его движений - чем они сложнее, тем сильнее развит мозжечок. Большого развития он достигает у птиц; у них мозжечок представлен почти исключительно средней долей; только у некоторых птиц появляются полушария. Полушария мозжечка являются образованием, свойственным млекопитающим.

Развитие мозжечка в процессе филогенеза прошло 3 основных этапа соответственно изменению способов передвижения животного.

Мозжечок впервые появляется в классе круглоротых, у миног, в виде поперечной пластинки. У низших позвоночных (рыбы) выделяются парные ушковидные части и непарное тело, соответствующее червю; у пресмыкающихся и птиц сильно развито тело, а ушковидные части превращаются в рудиментарные. Полушария мозжечка возникают только у млекопитающих. У человека в связи с прямохождением при помощи одной пары конечностей (ног) и усовершенствованием хватательных движений руки при трудовых процессах полушария мозжечка достигают наибольшего развития, так что мозжечок у человека развит сильнее, чем у всех животных, что составляет специфическую человеческую черту его строения.

Согласно О. Ларселу, всю поверхность мозжечка можно разделить на отделы в зависимости от филогенетического возраста структурных образований. (Рис.5.1.)



I-X - доли мозжечка по номенклатуре О.Ларсела; 1 - ростральная доля, 2 - каудальная доля, 3 - околоклочок, 4 - клочково-узелковая доля, Черным цветом обозначены структуры древней части мозжечка, серым старой части, светлым - новой части мозжечка

Рис. 5.1 Схема отделов мозжечка, выделенных по признаку филогенетического возраста

Наиболее изолированная клочково-узелковая доля (X) составляет древнюю часть мозжечка (палеоцеребеллум), гомологичный мозжечку круглоротых. Следующий отдел - старая часть мозжечка, или археоцеребеллум Здесь находятся проекции восходящих спинно-мозжечковых путей, несущих информацию от мышечных рецепторов. И наконец, третий отдел - новая часть мозжечка, или неоцеребеллум, - состоит из появляющихся у млекопитающих полушарий и участков червя. К неоцеребеллуму поступает афферентная импульсация от обширных областей коры больших полушарий (лобных, теменных, височных и затылочных долей).

Мозжечок как надсегментарная структура появляется на ранних этапах филогенеза позвоночных, причем степень его развития у различных животных определяется экологией и сложностью локомоции.

Мозжечок у рыб обладает наибольшим диапазоном изменчивости среди сенсомоторных центров мозга. Он может достигать огромных размеров, закрывая собой весь головной мозг <http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%93%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B2%D0%BD%D0%BE%D0%B9\_%D0%BC%D0%BE%D0%B7%D0%B3>. Его развитие зависит от нескольких причин. Наиболее очевидная связана со способностью к эффективному плаванию в толще воды.

У круглоротых мозжечок практически неотличим от структур ствола мозга <http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%BE%D0%B7%D0%B3%D0%BE%D0%B2%D0%BE%D0%B9\_%D1%81%D1%82%D0%B2%D0%BE%D0%BB>. Являясь паразитическими животными <http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D0%B0%D1%80%D0%B0%D0%B7%D0%B8%D1%82%D0%B8%D0%B7%D0%BC>, круглоротые не нуждаются в сложной координации движений, что отражает строение их мозжечка.

У амфибий мозжечок развит очень слабо и состоит из узкой поперечной пластинки. У рептилий отмечается увеличение размеров мозжечка, что имеет эволюционное обоснование. Подходящей средой для формирования нервной системы <http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9D%D0%B5%D1%80%D0%B2%D0%BD%D0%B0%D1%8F\_%D1%81%D0%B8%D1%81%D1%82%D0%B5%D0%BC%D0%B0> у рептилий могли стать гигантские каменноугольные <http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%B0%D0%BC%D0%B5%D0%BD%D0%BD%D1%8B%D0%B9\_%D1%83%D0%B3%D0%BE%D0%BB%D1%8C> завалы. Такие завалы могли стать масштабной переходной средой амфибий к рептилиям. Чтобы воспользоваться биологическими преимуществами древесных завалов, требовалось приобрести несколько специфических качеств. Во-первых, было необходимо научиться хорошо ориентироваться в трёхмерной среде. Для амфибий это непростая задача, поскольку их мозжечок весьма небольшой. Даже у специализированных древесных лягушек <http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%B2%D0%B0%D0%BA%D1%88%D0%B8>, которые являются тупиковой эволюционной ветвью, мозжечок намного меньше, чем у рептилий. У рептилий формируются нейрональные взаимосвязи между мозжечком и корой головного мозга.

Мозжечок у змей <http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%97%D0%BC%D0%B5%D0%B8> и ящериц <http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%AF%D1%89%D0%B5%D1%80%D0%B8%D1%86%D1%8B>, как и у амфибий, располагается в виде узкой вертикальной пластинки над передним краем ромбовидной ямки <http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A0%D0%BE%D0%BC%D0%B1%D0%BE%D0%B2%D0%B8%D0%B4%D0%BD%D0%B0%D1%8F\_%D1%8F%D0%BC%D0%BA%D0%B0>; у черепах <http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A7%D0%B5%D1%80%D0%B5%D0%BF%D0%B0%D1%85%D0%B8> и крокодилов <http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D1%80%D0%BE%D0%BA%D0%BE%D0%B4%D0%B8%D0%BB> он гораздо шире. При этом у крокодилов его средняя часть отличается величиной и выпуклостью.

Мозжечок птиц состоит из большей средней части и двух маленьких боковых придатков. Средняя часть мозжечка поперечными бороздками разделяется на многочисленные листочки. Отношение массы мозжечка к массе всего головного мозга наибольшее у птиц. Это связано с необходимостью быстрой и точной координации движений в полете.

Мозжечок птиц стал первой структурой головного мозга позвоночных, которая имела кору и складчатое строение.

Отличительной чертой мозжечка млекопитающих является увеличение боковых частей мозжечка, которые в основном взаимодействуют с корой головного мозга <http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%BE%D1%80%D0%B0\_%D0%B3%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B2%D0%BD%D0%BE%D0%B3%D0%BE\_%D0%BC%D0%BE%D0%B7%D0%B3%D0%B0>. В контексте эволюции <http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%AD%D0%B2%D0%BE%D0%BB%D1%8E%D1%86%D0%B8%D1%8F>, увеличение боковых частей мозжечка (неоцеребеллума) происходит вместе с увеличением лобных долей коры головного мозга.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В ходе выполнения данной контрольной работы были рассмотрены такие вопросы:

. Строение головного мозга.

. Структурная характеристика мозжечка.

. Функциональная характеристика мозжечка.

. Нарушение функций мозжечка.

. Эволюция и сравнительная анатомия.

В качестве вывода хотелось бы отметить, что мозжечок имеет отношение к осуществлению многих важных функций организма, и прежде всего к поддержанию тонуса мышц, координации движений, стоянию и ходьбе, а также, вероятно, и к некоторым вегетативным функциям. Мозжечок не "маленькая дополнительная система", как думали раньше, а образование со многими важными и сложными обязанностями, работающее в тесном единстве с другими отделами центральной нервной системы и образующее вместе с ними единую целостную систему мозг - человека.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Трофимов Е.В. Пневмапсихосоматика человека. Русско-англ.энциклопедия, 15 изд., 2010 [Электронный ресурс] / URL: <http://www.tryphonov.ru/tryphonov2/terms2/cere.htm>. Дата обращения 12.02.2012.

. База знаний по молекулярной и общей биологии человека (HUMBIO)// рук. проф. А.А.Александров [Электронный ресурс] // URL: <http://humbio.ru/humbio/physiology/000c5fe6.htm>. Дата обращения 12.02.2012.

. Энциклопедия Биология и медицина. [Электронный ресурс] // URL: <http://medbiol.ru/medbiol/mozg/0001f25b.htm>. Дата обращения 12.02.2012.

. Психологический интернет-портал Anypsy.Ru / [Электронный ресурс] // URL: <http://www.anypsy.ru/content/stroenie-i-funktsii-golovnogo-mozga>. Дата обращения 12.02.2012.

. Интернет-портал Brain Beat [Электронный ресурс] // URL: <http://brainbeat.ru/interesting/90-2011-02-18-14-15-34.html>. Дата обращения 12.02.2012.

. Медицинский интернкт-портал Meduniver Анатомия человека. [Электронный ресурс] // URL: <http://meduniver.com/Medical/Anatom/377.html> Дата обращения 12.02.2012.

. Международная ассоциация сайтов городов. Сватово / Мозжечок. [Электронный ресурс] // URL: <http://www.svatovo.ws/health\_mozjechok.html> Дата обращения 12.02.2012.