



ПРОГНОЗ

детская неврология



**Комплексная диагностика
вестибулярной системы**

www.prognozmed.ru



Вестибулярные ощущения уникальны: мы их редко осознаем, но без них невозможно обходиться. Вестибулярная система реагирует на гравитацию и изменение положения головы в пространстве и участвует в выполнении следующих функций:

- регуляция уровня активации мозга
- внимание
- гравитационная уверенность
- ориентировка в пространстве
- регуляция неосознаваемых движений глаз
- регуляция мышечного тонуса
- восприятие схемы тела
- координация левой и правой сторон тела
- планирование движений
- артикуляция

Если у взрослых вестибулярные нарушения проявляются прежде всего в виде головокружения и дезориентации, у детей врожденные вестибулярные дисфункции препятствуют полноценному развитию мозга и приводят к возникновению отставания не только в двигательном, но и в когнитивном развитии. Ребенок с подобными нарушениями сталкивается в жизни с рядом трудностей, которые видоизменяются с возрастом, но не исчезают.

ДО ГОДА

- позже, чем другие дети, начинает держать голову, сидеть, ползать
- мышечный тонус повышен или понижен
- не любит, когда берут на руки
- в возрасте 12 месяцев еще не ходит без поддержки
- плохо жует



В ДОШКОЛЬНОМ ВОЗРАСТЕ

- говорит значительно хуже, чем ровесники
- неуклюжий
- беспокойный, гиперактивный или заторможенный
- натыкается на предметы, плохо ощущает границы своего тела
- с трудом осваивает новые навыки
- путает лево и право
- не замечает, что надел футболку задом наперед или перепутал левый ботинок с правым
- боится высоты
- боится темноты



В ШКОЛЕ

- трудно выражать мысли с помощью слов
- не может спокойно сидеть на уроке
- трудности с освоением навыков чтения и письма
- трудности с распознаваем цифр и счетом
- не может списывать с доски
- не может ориентироваться во времени
- не успешен в общении с другими детьми
- с трудом запоминает учебный материал
- не любит кататься на велосипеде



О чем говорят исследования?



О решающей роли вестибулярной системы в развитии мозга ребенка впервые начали писать еще в 70-х г.г. XX в. Пионером этих исследований была Джин Айрес — автор теории сенсорной интеграции. Сейчас, когда исследования проводятся на новом уровне с использованием аппаратных методов функциональной диагностики, многие гипотезы Айрес о влиянии вестибулярных дисфункций

на развитие мозга ребенка подтвердились. Известно, что в космосе в условиях отсутствия гравитации происходит стремительная деградация клеток мозга, но подобные явления могут возникать и на Земле, если вестибулярная система не регистрирует информацию о гравитации и изменении положения головы. Это может происходить с ребенком, у которого имеются скрытые вестибулярные дисфункции. При наличии этих дисфункций занятия



с логопедом или репетитором обычно оказываются малоэффективными. Обработка вестибулярной информации является приоритетной для мозга и он тратит основную энергию на это.

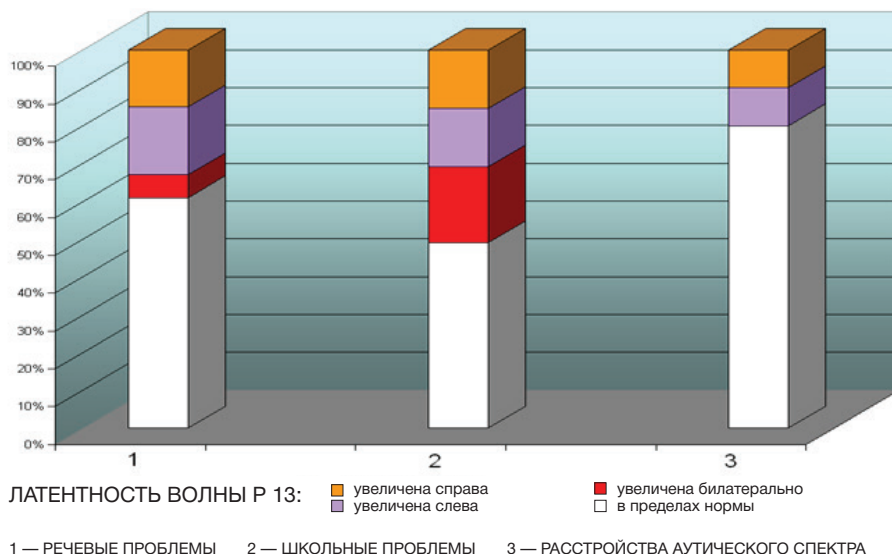


Как часто встречаются вестибулярные нарушения у детей?

В 2017 — 2018 г. в клинике «Прогноз» были обследованы методом вестибулярных миогенных вызванных потенциалов 290 детей с различными нарушениями развития.

Замедление проведения по вестибуло-спинальному пути (саккуло-цервикальный рефлекс) — превышение латентности волны P13 — выявлено в 26% случаев у детей с тяжелыми нарушениями речевого развития, в 57% у школьников со специфическом расстройством формирования школьных навыков и у 18% детей с расстройствами аутистического спектра. Это дети с нарушением вестибулярной функции.

Результаты обследования детей методом ВМВП (290 человек):



В. Л. Ефимова, О. И. Ефимов, Т. С. Дудецкая, В. П. Рожков, материалы Международного междисциплинарного конгресса «Нейронауки для медицины и психологии», 2018 г. , Судак

Что делать, если у ребенка выявлены вестибулярные нарушения?

Вестибулярная система начинает формироваться очень рано: у плода с четвертой недели после зачатия. К тому моменту, когда ребенок рождается, она должна быть наиболее зрелой из всех сенсорных систем. Но в результате различных вредностей во время внутриутробной жизни или родов часто возникают вестибулярные дисфункции, которые тормозят развитие ребенка.

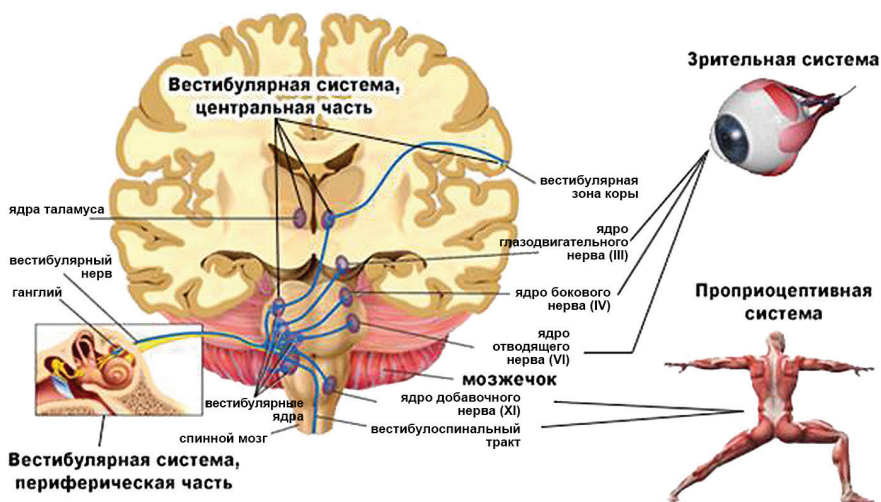
Мозг ребенка необычайно пластичен. Если тренировать слабые функции целенаправленно, вестибулярная система будет развиваться и это окажет положительное влияние на все стороны жизнедеятельности ребенка и его способность к обучению.

Для разработки тренингов важно понимать, как устроен вестибулярный анализатор и где именно могут быть нарушения. Чем раньше выявлены дисфункции, тем эффективнее будет тренинг.



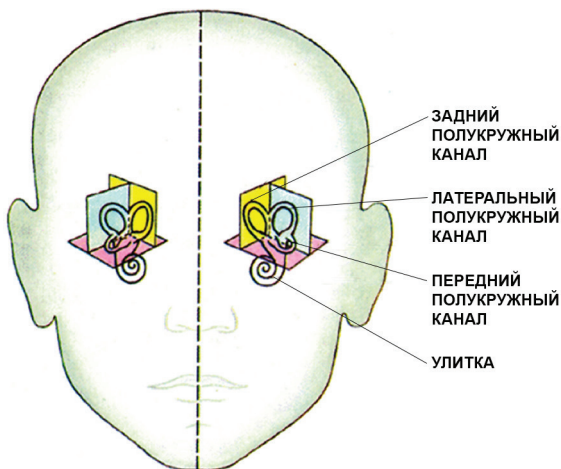


Как устроена вестибулярная система?



- Периферическая часть вестибулярного анализатора находится во внутреннем ухе и состоит из 5 органов: это три полукружных канала и два отолитовых органа — саккулюс (мешочек) и утрикулюс (маточка).

- Отолитовые органы реагируют на гравитацию и линейное ускорение головы, а полукружные каналы — на угловое ускорение головы.
- Центральная часть вестибулярного анализатора — это вестибулярные ядра ствола головного мозга, а также связи с мозжечком и корой головного мозга.
- Все структуры вестибулярного анализатора имеются справа и слева. Между левой и правой сторонами существует непрерывное взаимодействие. Нарушения могут быть односторонними или двухсторонними.





Как выявить вестибулярные нарушения?

Опубликовано не так много научных статей с результатами обследования вестибулярной функции у детей. Это связано с тем, что использование аппаратуры не доступно большинству специалистов, а проведение тестирования без аппаратуры возможно далеко не с каждым ребенком.



Особенность обследования в клинике «Прогноз» — использование объективных аппаратных методов диагностики.

Это позволяет решить две важные задачи:

- выявить, в какой именно части вестибулярной системы есть нарушения.
- провести обследование младенцев и детей, которые не понимают инструкций.

Оценка функции полукружных каналов: поствращательный нистагм

ВОЗРАСТ: С 3-Х МЕСЯЦЕВ

Исследование основано на том, что после вращения в норме у человека возникают скачкообразные движения глаз — поствращательный нистагм. Нистагм должен продолжаться определенное время и затем затухать.

Во время обследования ребенок сидит в кресле (для маленьких детей — на руках у мамы). На его лице около глаз закрепляются датчики для записи активности мышц — электроокулограммы. Кресло вращают 10 раз, затем останавливают и измеряют продолжительность нистагма. Ребенок во время исследования сидит с закрытыми глазами, на экране монитора появляется график, по которому можно точно оценить начало и конец нистагма. После короткого перерыва процедуру повторяют с вращением в другую сторону.

Изменение продолжительности нистагма или его отсутствие свидетельствуют о наличии дисфункций полукружных каналов. Нарушения могут быть односторонними или двухсторонними.



Оценка функций отолитового аппарата: вестибулярные миогенные вызванные потенциалы

ВОЗРАСТ: С 3-Х МЕСЯЦЕВ

Исследование основано на том, что отолитовый орган — саккулюс (мешочек) реагирует не только на вестибулярные стимулы, но и на некоторые звуки.

Во время исследования ребенок сидит на стуле, голова повернута к плечу. Через наушники подаются громкие короткие щелчки, звуковой сигнал идет от саккулюса по вестибулярному нерву, попадает в вестибулярное ядро ствола головного мозга и вызывает сокращение грудинно-ключично-сосцевидной мышцы на шее. Это называется саккуло-цервикальный рефлекс. Датчик, установленный на шее, регистрирует реакцию мышцы. Оценивается время, которое прошло от подачи звукового сигнала до сокращения мышцы. Сначала исследование проводится с поворотом головы в одну сторону, затем в другую.



Замедление проведения звукового сигнала свидетельствует о дисфункции саккулюса, нижнего вестибулярного нерва или вестибулярного тракта. Нарушения могут быть односторонними или двухсторонними.

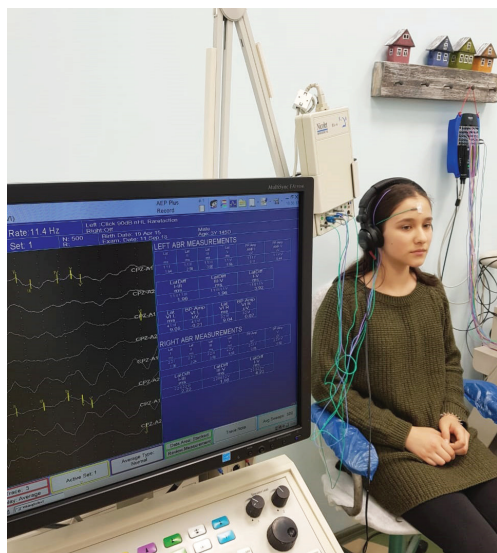
Оценка функционирования ствола мозга – акустические стволотые вызванные потенциалы (АСВП)

ВОЗРАСТ – С РОЖДЕНИЯ

Центральная часть вестибулярного аппарата начинается в стволе мозга, поэтому важно оценить его функциональное состояние.

Акустические стволотые вызванные потенциалы используются в неврологической практике для определения функциональной зрелости ствола мозга у детей с рождения,

проводились даже исследования у плода на последних неделях внутриутробной жизни. Во время исследования оцениваются электрические ответы стволотых структур головного мозга на звуковые стимулы — щелчки и тональные посылки.



Аппаратура и модифицированная процедура исследования, которые используются у нас в клинике, позволяют измерить время проведения слухового сигнала от улитки внутреннего уха до медиального коленчатого тела таламуса. Медиальное коленчатое тело — это «станция», где обрабатывается как вестибулярная, так и слуховая информация.

Данная модификация АСВП была разработана и прошла клинические испытания в клинике «Прогноз». Аппаратура: Nicolet Viking select™ (VIASYS Healthscare, Inc., США)

Замедление проведения слухового сигнала может указывать на наличие дисфункций ствола мозга на разных уровнях: продолговатый мозг, мост, средний мозг, таламус

Оценка движений глаз – айтрекинг

ВОЗРАСТ – С 3-Х МЕСЯЦЕВ

Одна из важнейших функций вестибулярной системы — стабилизация положения глазных яблок при движениях головы. Если вестибулярная система работает правильно, мы можем продолжать четко видеть объект, даже когда поворачиваем голову из стороны в сторону. У ребенка с вестибулярными дисфункциями



изображение «прыгает» перед глазами, когда он двигается или поворачивает голову. В школе такой ученик испытывает трудности при чтении, списывании с доски или переписывании из учебника в тетрадь.

Изучение способности стабилизировать взгляд при движениях головы проводится путем оценки вестибулоокулярного рефлекса (ВОР). Это исследование проводится с помощью инфракрасной камеры, которая подсвечивает роговицу глаза — методом айтрекинг (Eyegaze Analysis System (LC Technologies, Inc., США)).



После калибровки аппаратуры ребенок видит мишень, расположенную в центре экрана монитора. Врач просит ребенка продолжать смотреть на мишень и быстро поворачивает его голову в одну или в другую сторону. При нарушении ВОР глазные яблоки совершают дополнительные корректирующие движения (саккады), что свидетельствует о вестибулярной дисфункции на периферическом уровне.



Затем проводится тест плавного слежения — оценка способности прослеживания взглядом за мишенью, которая плавно перемещается по экрану монитора с постоянной скоростью. Одностороннее нарушение плавности слежения может быть связано с дисфункцией мозжечка или поражением проводящих путей центральной нервной системы.

Методом айтрекинг оцениваются также движения глазных яблок во время чтения у детей, которые умеют читать.

Оценка статического и динамического баланса

ВОЗРАСТ – С 6 ЛЕТ

Баланс и вестибулярная функция — это не одно и то же. Для сохранения баланса во время статичных положений тела, ходьбы и бега необходима интеграция информации от вестибулярной, тактильной, проприоцептивной и зрительной систем.

Можно оценить баланс, наблюдая за движениями ребенка: ходьба, бег, прыжки, стойка на одной ноге. Этот способ приемлем



для детей раннего возраста и детей, которые не могут выполнять инструкции взрослого.

Объективные аппаратные исследования баланса проводятся с детьми старше 6 лет. Обследование проводится на аппаратно-программном комплексе Balance Master® (NeuroCom International, Inc., США).



Ребенок стоит или выполняет упражнения на стабилметрической платформе, датчики которой регистрируют смещение проекции центра тяжести его тела. Проводятся тесты в спокойном состо-

янии стоя (модифицированный тест сенсорной интеграции для сохранения баланса в положении стоя), а также при выполнении движений со смещением корпуса и во время ходьбы.

По результатам диагностики можно сделать выводы о способности использовать вестибулярную, проприоцептивную систему и зрение в процессе решения различных двигательных задач, а также о наличии дисфункций мозжечка и центральной части вестибулярного анализатора.

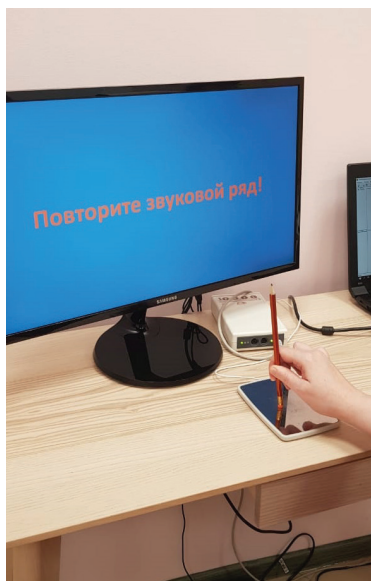
Ритмометрия

ВОЗРАСТ – С 6 ЛЕТ

В середине прошлого века невролог Мира Стамбак выявила, что способность ребенка запоминать и воспроизводить с помощью отстукивания карандашом ритмические рисунки коррелирует с его успешностью в овладении чтением. Дети, которые не справлялись с тестом в 5 лет, плохо читали во втором классе. Мира Стамбак предложила 21 ритмический рисунок для тестирования и возрастные нормы.

Руководители клиники «Прогноз» совместно с НПКФ «Медиком» разработали аппаратно-программный комплекс для проведения данного исследования.

Если ребенок не справляется с тестом, возможны нарушения функций мозжечка и базальных ганглиев.





Оценка кровоснабжения – ультразвуковая доплерография (УЗДГ)

ВОЗРАСТ – С РОЖДЕНИЯ

Нарушения кровоснабжения вестибулярной системы могут приводить к возникновению вестибулярных дисфункций. Поэтому важно проводить оценку кровоснабжения шеи и головы. Если клетки вестибулярного аппарата по каким-то причинам не получают кровоснабжения в течение всего 2-х минут — они гибнут.



Тренинг вестибулярной системы

По результатам диагностики составляется программа реабилитационного курса, в который могут быть включены следующие методики.

- Нейродинамическая гимнастика
- Массаж
- Верботональный метод
- inTime
- Логобатут
- Ритмо-БОС

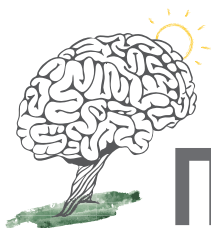
Важно подобрать именно те упражнения, которые будут тренировать слабые звенья вестибулярной системы. Родители заполняют анкету, в которой содержатся вопросы о субъективном восприятии ребенком различных вестибулярных, тактильных и проприоцептивных ощущений. Эта информация также необходима для проведения эффективного тренинга.



Как часто нужно проводить диагностику?

Состояние вестибулярной системы может меняться. Ухудшения происходят в результате инфекционных заболеваний, отитов и других заболеваний уха, травм головы, использования некоторых антибиотиков. Улучшения появляются в результате тренинга и спонтанной двигательной активности ребенка.

Функциональная диагностика определяет состояние вестибулярной системы на данный момент. Перед очередным курсом реабилитации рекомендуется повторить обследование, чтобы оценить динамику изменений.



ПРОГНОЗ

детская неврология

г. Санкт-Петербург, ул. Парадная, д. 3 корп. 2

тел.: 8 (812) 337-26-06

www.prognozmed.ru