

УДК 616.12:616.77

ВЕСТИБУЛОСОМАТИЧЕСКИЕ РЕАКЦИИ У ДЕТЕЙ С НАРУШЕНИЕМ СЛУХА

Жукова Н. В., Сышко Д. В., Боговаров Е. С.

*Таврическая академия (структурное подразделение) ФГАОУ ВО «Крымский федеральный университет имени В. И. Вернадского», Симферополь, Республика Крым, Россия
E-mail: syshko@list.ru*

Аннотация.

Получены характеристики устойчивости тела у детей с нарушением слуха до и после вестибулярных раздражений. Исследована устойчивость тела в ортоградной позе до и после вестибулярных раздражений у 10 мальчиков с нарушением слуха, в возрасте 13-14 лет. Показатели стабиллограммы у детей с нарушением слуха после вестибулярных раздражений изменяются в зависимости от плоскости раздражения полукружных каналов, что приводит к уменьшению длины колебаний центра давления по фронтالي (при $p \leq 0,05$), и к уменьшению, в итоге, площади статокинезиограммы (при $p \leq 0,05$). Вестибулярные раздражения приводят к улучшению биомеханических показателей статической устойчивости у детей с нарушением слуха. Вестибулярная адекватная стимуляция полукружных каналов во фронтальной плоскости у детей с нарушением слуха приводит к улучшению статической устойчивости тела за счет дополнительного увеличения затрат энергии, связанных с регуляцией положения тела (при $p \leq 0,05$).

Ключевые слова: нарушение слуха, устойчивость тела, стабиллография, вестибулярные раздражения, центр массы тела

ВВЕДЕНИЕ

Изучение вестибулярной функции лиц с нарушением слуха представляет научный интерес в связи с тем, что нарушение деятельности слухового анализатора сказывается в том числе на функционировании органа равновесия. Вестибулярный анализатор влияет на реализацию двигательной функции, координационные способности и на особенности восприятия пространственно-временных характеристик движений [1]. Существуют данные о нарушениях висцерального обеспечения у глухих в связи угрозой потери равновесия и поддержания устойчивости [2]. Поэтому проблема исследования характеристик вестибулярной устойчивости и координационных способностей у детей с нарушением слуха особенно актуальна в современном обществе как с теоретической, так и с практической точек зрения. Устойчивость тела является интегральным показателем

функционального состояния человека, а тем более лиц с такой нозологией. Используя показатели устойчивости тела в качестве оценки функционального состояния, можно оптимизировать уровень здоровья и обеспечить более широкую адаптацию в деятельности анализаторов, связанных с функцией движения [3]. Низкий уровень здоровья и сохранных функций лимитирует двигательную активность детей, имеющих нарушение в работе анализаторных систем, в частности, слухового анализатора, и требует современного и дифференцированного подхода в выборе средств методов исследования. Одним из современных методов является стабилметрия – это один из способов объективизации особенностей взаимодействия человека с полем тяготения Земли [4]. Стабилметрия позволяет определить колебания центра давления массы тела, создаваемого человеком на плоскость опоры, с помощью специального прибора – стабилографа, или стабилметрической платформы [5]. Поэтому выявление нарушения устойчивости вертикальной позы и ее восстановление являются важными задачами физической реабилитации детей с нарушением слуха, обеспечения полноценной жизни в социуме.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Обследовано 10 мальчиков – обучающихся школы-интерната для глухих и слабослышащих детей 1–3 ступеней среднего школьного возраста (13–14 лет), имеющих разную степень потери слуха. Процедура тестирования колебания центра давления массы тела заключалась в следующем: испытуемый в положении основной стойки («европейская стойка») босиком находился на стабиллоплатформе (рис. 1), после чего регистрировали стабилографические показатели.

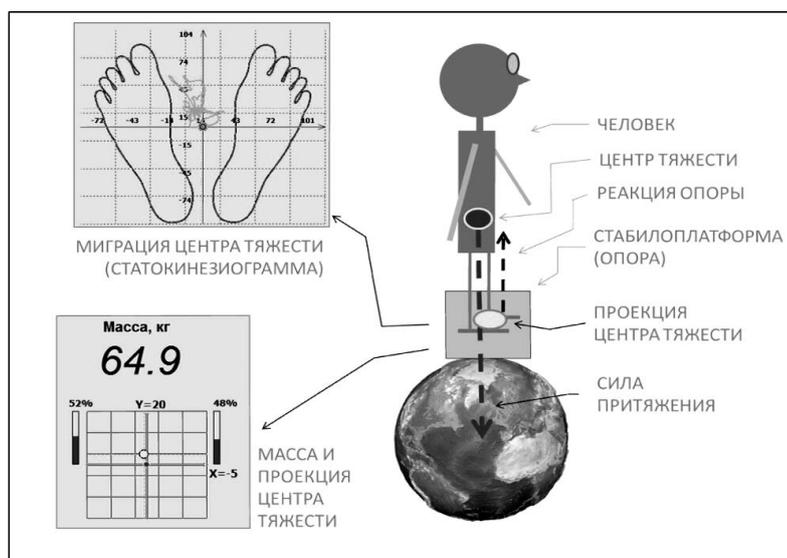


Рис. 1 Принцип получения статокинезиограммы с использованием стабиллоплатформы [5].

Далее с помощью кресла Барани производили пробу Воячека (10 вращений за 20 с., голова наклонена вперед под углом 30° , глаза закрыты, после остановки – выпрямление головы, глаза открываются). Регистрацию стабиллографических показателей повторяли.

Стабилометрическое исследование проводилось с помощью комплекса ST-150 («БиоМера», г. Москва). Регистрация проекции центра тяжести, т. е. центра давления, на плоскость опоры и его колебаний проводилась в течение 60 с в каждом положении: с открытыми и закрытыми глазами. Для представления данных использовалась Европейская система координат пациента. Анализировались следующие стабиллометрические показатели: площадь статокинезиограммы, S , мм^2 ; длина пути миграции центра давления, L , мм; длина колебаний центра давления по сагиттали, y , мм; длина колебаний центра давления по фронтالي, x , мм; энерготраты на поддержание устойчивости тела A , Дж. Статистическая обработка проводилась стандартными методами вариационной статистики с использованием t -критерия Стьюдента.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

В практике исследований детей с нарушением слуха существует множество простых и доступных в выполнении диагностических проб, способных показать сохранность механизмов поддержания равновесия, но все они, как правило, носят субъективный характер и не могут дать точную и качественную оценку функции равновесия и функциональному состоянию организма. Метод стабиллографии позволяет количественно определить степень нарушения регуляции позы. Из записи статокинезиограммы методика позволяет извлечь много показателей, но наиболее информативными являются показатели, представленные в таблице 1. Исследование колебаний центра массы тела у детей с нарушением слуха показало, что показатели, характеризующие устойчивость тела в ортоградном положении, такие как площадь статокинезиограммы и длина колебаний центра по фронтالي, после применения пробы Воячека достоверно изменились.

Таблица 1.

Показатели колебаний центра массы тела детей с нарушением слуха до и после пробы Воячека

Показатели	Состояние	До вращений $\bar{x} \pm S \bar{x}$	После вращений $\bar{x} \pm S \bar{x}$	p
Площадь статокинезиограммы, S , мм^2	Открытые глаза	$232,91 \pm 42,07$	$168,77 \pm 16,77$	$p \leq 0,05$
	Закрытые глаза	$208,82 \pm 44,53$	$189,92 \pm 40,96$	$p \leq 0,05$
Длина пути миграции центра давления, L , мм	Открытые глаза	$261,6 \pm 21,79$	$231,4 \pm 17,85$	$p \geq 0,05$
	Закрытые глаза	$339,1 \pm 20,04$	$348,7 \pm 30,80$	$p \geq 0,05$

ВЕСТИБУЛОСОМАТИЧЕСКИЕ РЕАКЦИИ У ДЕТЕЙ ...

Длина колебаний центра давления по сагиттали, у, мм	Открытые глаза	7,90 ± 2,75	10,80 ± 3,71	p ≥ 0,05
	Закрытые глаза	9,1 ± 3,81	10,35 ± 3,65	p ≥ 0,05
Длина колебаний центра давления по фронтали, х, мм	Открытые глаза	28,65 ± 6,06	19,13 ± 7,07	p ≤ 0,05
	Закрытые глаза	28,17 ± 7,88	19,22 ± 5,26	p ≤ 0,05

Площадь статокинезиограммы у детей с нарушением слуха достоверно ($p \leq 0,05$) снизилась после вестибулярных раздражений с $232,91 \pm 42,07 \text{ мм}^2$ до $168,77 \pm 16,77 \text{ мм}^2$ при открытых глазах и с $208,82 \pm 44,53$ до $189,92 \pm 40,96 \text{ мм}^2$ при закрытых. Известно, что показатель площади статокинезиограммы (S) определяется как площадь эллипса, содержащего внутри себя 90 % или 95 % всех точек миграции центра давления [6]. Следовательно, снижение этого показателя свидетельствует об экономизации поддержания баланса тела у детей с нарушением слуха после вестибулярных раздражений. Полученный феномен парадоксальной на первый взгляд реакции детей с нарушением слуха на вестибулярное раздражение представляет большой научный интерес. Однако в какой-то мере эти данные согласуются с изученными нами ранее вестибуловегетативными реакциями у детей с нарушением слуха. Известно, что, в отличие от нормально слышащих детей, у детей с нарушением слуха показатели центральной гемодинамики после вестибулярных раздражений изменяются не достоверно [2]. Необходимо отметить, что длина пути миграции центра давления после вестибулярных раздражений как при открытых глазах, так и при закрытых, достоверно не изменялась. Длина колебаний центра давления по сагиттали у детей с нарушением слуха также достоверно не изменялась после вестибулярных раздражений как при открытых, так и закрытых глазах. Достоверными были изменения показателей длины колебаний центра давления во фронтальной плоскости в сторону снижения этого параметра ($p \leq 0,05$). Таким образом, снижение площади статокинезиограммы у детей после вестибулярных раздражений произошло в основном за счет снижения длины колебаний центра давления по фронтали. Вероятно, это связано с тем, что вращение в кресле Барани при пробе Воячека, где голова наклонена вперед, происходит тоже во фронтальной плоскости. Таким образом, так как площадь статокинезиограммы и длина колебаний центра давления по фронтали уменьшаются, адекватная стимуляция полукружных каналов вестибулярного аппарата во фронтальной плоскости у детей с нарушением слуха приводит не к ухудшению статического равновесия, а, наоборот, к его улучшению. Однако для объективизации данных необходимо понимать, какова биологическая «цена» этой устойчивости. В связи с этим представляет интерес количество энергии, затраченное на миграцию центра давления, у детей с нарушением слуха после вестибулярных раздражений (рис. 2.)

Так, показатель расхода энергии A для поддержания ортоградной позы до вестибулярных раздражений у детей с нарушением слуха составлял при открытых глазах $1,77 \pm 0,31$ Дж, тогда как после вестибулярных раздражений – $2,79 \pm 0,3$ Дж (при $p \leq 0,05$). Соответственно, при закрытых глазах – $1,39 \pm 0,23$ Дж в покое и

после вестибулярных раздражений – $2,89 \pm 0,53$ Дж. Таким образом, полученные результаты свидетельствуют о том, что для поддержания статического равновесия после вестибулярных раздражений у детей с нарушением слуха для перераспределения мышечного тонуса затрачивается больше энергии. Однако биомеханические показатели устойчивости улучшаются, так как площадь статокинезиограммы, S , мм^2 , уменьшается, как и длина колебаний центра давления по фронтали, x , мм. Вестибулярная адекватная стимуляция полукружных каналов во фронтальной плоскости у детей с нарушением слуха приводит к улучшению статической устойчивости тела за счет увеличения затрат энергии, связанных с регуляцией положения тела. Полученные нами результаты согласуются с данными Даниловой Р. И. [7] о том, что функционирование проприоцептивной сенсорной системы является компенсационным механизмом для поддержания устойчивости тела у детей с нарушением слуха.



Рис. 2. Показатели расхода энергии для поддержания статической устойчивости тела в связи с «угрозой потери равновесия» у детей с нарушением слуха до и после вестибулярных раздражений.

Это даёт основания к использованию такого рода стимулов и раздражений для оптимизации деятельности вестибулярного и проприоцептивного анализаторов детей с нарушением слуха. В свою очередь, эта оптимизация может рассматриваться как фактор в расширении адаптационного потенциала детей с нарушением слуха.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. Показатели стабиллограммы у детей с нарушением слуха после вестибулярных раздражений изменяются в соответствии с плоскостью раздражения полукружных каналов, что приводит к уменьшению длины колебаний центра давления по фронтали (при $p \leq 0,05$) и в итоге – к уменьшению площади статокинезиограммы (при $p \leq 0,05$).
2. Вестибулярные раздражения приводят к улучшению биомеханических показателей статической устойчивости у детей с нарушением слуха.

3. Вестибулярная адекватная стимуляция полукружных каналов во фронтальной плоскости у детей с нарушением слуха приводит к улучшению статической устойчивости тела за счет дополнительного увеличения затрат энергии, связанных с регуляцией положения тела (при $p \leq 0,05$).
4. Использование вестибулярных стимулов и раздражений оптимизирует деятельность вестибулярного и проприоцептивного анализаторов, что расширяет адаптационный потенциал детей с нарушением слуха.