

Влияние нарушений координации и равновесия на развитие детей

Проф. д-р Rainer Blank

Детский центр в Маульбронне и
Гейдельбергский университет



Координация <-> Равновесие

- "Под соответствующей возрасту координацией движений мы понимаем **гармоничное и максимально экономичное взаимодействие** мышц, нервов и органов чувств для обеспечения равновесия и безопасности при выполнении произвольных и непроизвольных, возникающих в ответ на ситуацию (рефлекторная двигательная активность) движений"
 - Kiphard, E.: „Bewegungs- und Koordinationsschwächen im Grundschulalter“, Verlag Hoffmann Schorndorf, Schorndorf, 1977
- Имеют значение **все характеристики движений**, т.е. точность, экономичность, текучесть, эластичность, управление напряжением и независимость движений
→ **Развитие равновесия**

Основы: классификация

- **Равновесие**: статическое и динамическое (т.е. во время движения)
- **Функции равновесия** (по Hirtz и соавт.)
 - Статическое равновесие
 - Балансировочное равновесие
 - Равновесие при вращении
 - Равновесие в полете



Координационные способности

внутри- и межмышечная координация (стопы, ноги, позвоночник), устойчивость тазобедренного отдела

Четыре "афферентных компонента" равновесия

- I. Статодинамический (статокинетический) анализатор:
 - Вестибулярный аппарат → влияние зрения и моторики = основа статокинетического анализатора
- II. Кинестетический анализатор:
 - Рецепторы в мышечных веретенах, сухожилиях, связках и суставах: Информация о положении в пространстве, времени и напряжении = Управление движениями тела, а также развитие образа движения и двигательной памяти
- III. Зрительный анализатор:
 - Регулирование равновесия = Обеспечение полноты движений: зрительные рецепторы работают как дистанционные или теле-рецепторы, предоставляя информацию о собственных и внешних движениях
- IV. Тактильный анализатор:
 - Рецепторы распределены по всей поверхности тела (информация о форме и поверхности предметов) → Статомоторика

Равновесие и координация

- Связь "афференты-эфференты"
 - Вестибуломозжечковые, спинномозжечковые, окуловестибулярные пути
- Эфференты: моторика
 - Моторная система со следующими регулирующими механизмами:
 - Кортико-стриато-таламусный путь (экстрапирамидальная регуляция)
 - Кортикоспинальный путь (спастическая и кортикоспинальная регуляция)
 - Кортико-мостомозжечковый путь (мозжечковая регуляция)

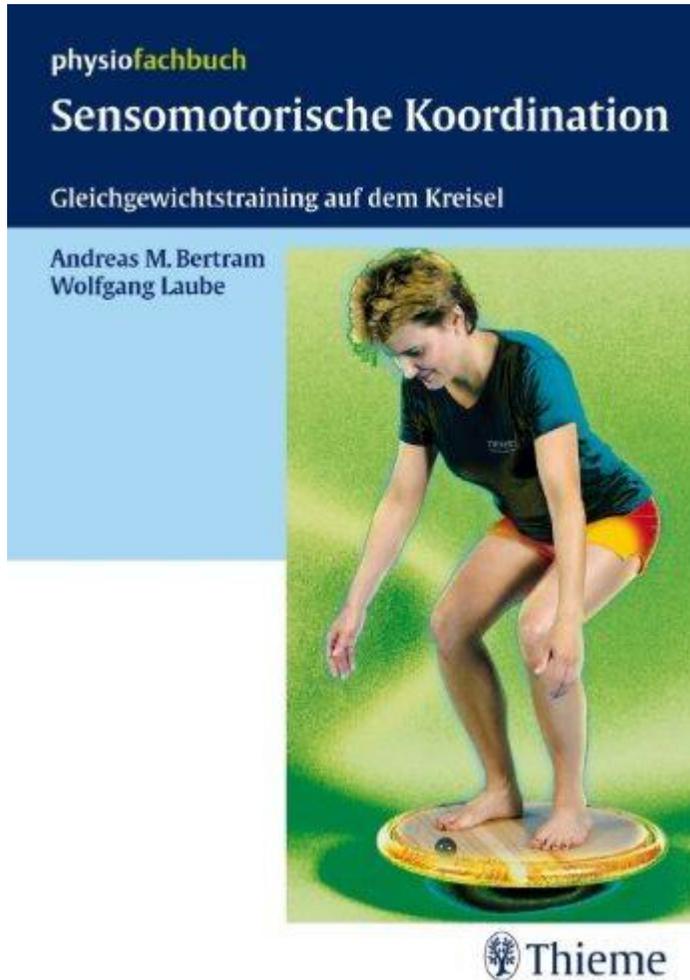
Равновесие и координация

- **Задачи и функции мозжечка и ствола мозга**
 - Участие в контроле и координации произвольных и непроизвольных **движений**
 - Поддержание равновесия
 - Координация прямохождения
 - Контроль движений глаз
 - Контроль последовательности движений
 - Тонкая настройка целевой моторики

Координация и равновесие

- **Задачи и функции головного мозга**
 - Восприятие, например, зрительное восприятие, проприоцепция (осязание)
 - Внутренняя репрезентация
 - Контроль ожиданий (упреждающий контроль)
 - Планирование и активация движений
- **Задачи и функции полосатого тела**
 - Участие в контроле амплитуды движений
 - Участие в выборе шаблонов движений
 - Участие в планировании и активации движений
 - И многое другое (пока известно далеко не все)

Аномалии и нарушения, свойственные детскому возрасту



- Спектр расстройств

– Расстройства равновесия



– Расстройства координации



Удо очень обижен. Все дети смеются над ним, потому что он неуклюжий.

Это проявляется во всем: игры с мячом, занятия трудом, письмо – он все делает хуже и медленнее, чем остальные...

Когда все играют в футбол, только он не может принять передачу. Поэтому никто не передает ему мяч.

Врач говорит, что во всем остальном он совершенно здоров.



- Моторные навыки значительно ослаблены I
- Нарушенные повседневные связи II
- Никаких особых медицинских проблем III
- Сопутствующие заболевания
- Социальные последствия:
 - Ограниченное участие, "издевки"



Классификация

- Нарушения развития моторной функции (ICD-10: F82)
 - *Нарушения крупной моторики (F82.0)*
 - Нарушения рисования и письма (F82.1)



Немецко-швейцарские директивы (S3) и Европейские рекомендации (EACD)

- Цели / Основные вопросы
 - Максимально четкое определение, принятое на основе консенсуса
 - Максимально надежная идентификация
 - Максимально своевременно
 - Максимально целенаправленные меры
 - Максимально эффективное вмешательство
 - Максимальная эффективность (рентабельность) процедуры



Обзор литературы

Исследования: 01.1995 – 01.2010
(классифицированные в зависимости от ключевых атрибутов)

Критерии включения: n=372

Мета-анализ (MA); Систематический обзор (SR);
Всесторонний обзор (CR); Научные статьи
(оригинальные!) (OP)

Критерии исключения: n=169

Обзоры / Главы из книг (без оригинальных исследований);
Комментарии / Редакционные статьи / Мнения;
Не относящиеся к теме научные статьи

Ключевой вопрос 1 (KQ1): 249 OP, 2 MA

Описательные работы:
23 (+36)* OP

Основные механизмы:
131 (+28)* OP

Последствия:
15 (+15)* OP

Отдаленные результаты:
14 (+13)* OP

Сопутствующие
заболевания:
10 (+19)* OP

Другие аспекты:
4 (+4)*

Ключевой вопрос 2 (KQ2): 64 OP, 1 SR, 4 CR

Анкеты:
24 OP

Тесты:
34 OP, 1 SR, 4 CR

M-ABC:**
19 OP, 2 CR

ВОТ:**
5 OP, 1 CR

MAND:** 2 OP,
ZNA:** 3 OP, КТК:** 3 OP,
VMI:** 2 OP

Неврологическое
обследование ("мягкие
признаки"): 3 OP

Ключевой вопрос 3 (KQ3): 44 OP, 2 MA***, 1 SR, 1 CR

Целенаправленные подходы:
21 OP (4 сравнения с процессно-
ориентированными подходами)

Процессно-ориентированные
подходы: 13 OP (4 сравнения с
целенаправленными подходами, 4
– с прочими)

Прочие вмешательства:
9 OP (4 сравнения с процессно-
ориентированными подходами)

Исследования вмешательств, не
включенные в анализ:
9 OP очень низкого качества +
1 MA + 1 CR (данные до 1995)
(исключены из анализа)

* Исследования в скобках охватывают 2 и более областей

** Тесты изучались, как минимум, в 2 оригинальных статьях

*** Мета-анализ с методологическим дефицитом

Что такое UEMF (ограниченные нарушения развития моторной функции)?

Механизмы нарушений – Уровни функционирования организма

- Мета-анализ 129 работ (01.1995 – 08.2011) по ключевому вопросу 1 [Координатор P. Wilson (Австралия)]
- Сравнение детей с UEMF с контрольной группой

Функции координации и равновесия

- Кинематические нарушения **целевых движений**
 - Кинематические нарушения при попытке **поймать** предмет
- а также
- **Походка**
 - **Равновесие и постуральный контроль**
 - **Упреждающий контроль**
 - **Моторное воображение и планирование движений**

УЕМФ: Равновесие – роль соматосенсорики

- Fong, S. S., V. Y. Lee, et al. (2011)
"**Sensory organization of balance control** in children with developmental coordination disorder."
Res Dev Disabil 32(6): 2376-2382.
- Grove, C. R. and J. A. Lazarus (2007)
"**Impaired re-weighting of sensory feedback** for maintenance of postural control in children with developmental coordination disorder."
Hum Mov Sci 26(3): 457-476.

Что такое UEMF?

- Сочетание ADHS (синдром дефицита внимания и гиперактивности, то же, что ADHD) с UEMF (по Kadesjö и соавт., 1998)



Умеренный ADHS без UEMF 5,4%	Тяжелый ADHS без UEMF 2,0%	} ≈50%
Умеренный ADHS плюс UEMF 5,4%	Тяжелый ADHS плюс UEMF 1,7%	
Умеренный или тяжелый UEMF без ADHS 7,3%		} ≈50%

Что такое UEMF?

- UEMF – самостоятельное расстройство
- UEMF – нарушение обучения и поведения: кластерный анализ в большом двойном исследовании [1304 семьи с близнецами, Австралийский проект по изучению ADHD у близнецов (ATAP), 2008]

Категория*	Клиническая картина	Частота*	Процент*
1	Бессимптомно	1957	62
2	Умеренная невнимательность и импульсивность с оппозиционно-вызывающим поведением	440	14
3	Тяжелые нарушения чтения, умеренные нарушения мелкой моторики, моторные нарушения письма	267	9
4	Умеренные нарушения планирования движений	201	6
5	Невнимательность и импульсивность при чтении, оппозиционное поведение, нарушение мелкой моторики и общего контроля движений	140	4
6	Невнимательность и импульсивность с оппозиционно-вызывающим поведением	114	4
7	Умеренные/тяжелые нарушения с сочетанием ADHD, расстройств чтения, оппозиционного поведения и UEMF	29	1
Всего		3148	100

Сопутствующие заболевания и сочетанные расстройства



- ADHD, расстройства аутистического спектра
- Нарушение речи, чтения, правописания, арифметических навыков
- Ожирение (особенно у мальчиков)
- Плохая спортивная форма
- Ограниченность контактов (одиночество), безучастность
- Взаимоотношения родителей и детей (необходимость постоянной поддержки для борьбы с фрустрацией)
- Меньшее доверие по отношению к родителям
- Меньшая удовлетворенность жизнью
- Подверженность издевательствам
- Эмоциональные расстройства (проблемы самооценки, социальная незащищенность, проблемы разобщенности), депрессивные расстройства, тревожные расстройства
- Соматоформные расстройства (например, психогенное нарушение письма, нарушение походки)?

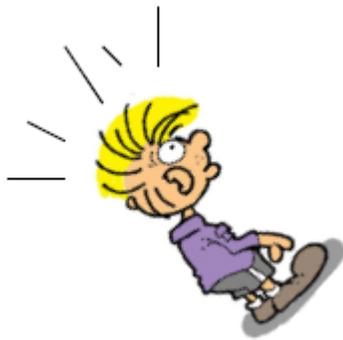


УЕМР: дети с нарушениями слуха

- У детей с нарушениями слуха выше риск нарушения равновесия [по данным вращательного теста и VEMP (вестибулярные вызванные миогенные потенциалы)]
 - De Kegel, A., L. Maes, et al. (2012) Laryngoscope 122(12): 2837-2843.
- У детей, пользующихся кохлеарным имплантом, несколько больше проблем с равновесием, чем у детей без кохлеарного имплантата
 - Gheysen, F., G. Loots, et al. (2008) J Deaf Stud Deaf Educ 13(2): 215-224.

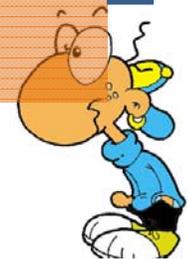
Роль UEMF в психосоциальном прогнозе

- Rasmussen и соавт. (2000)
 - 22-летний катамнез: психосоциальные последствия (антисоциальное поведение, алкоголь, уровень образования и т.д.)
 - ADHD+UEMF: последствия на 58% хуже
 - ADHD: последствия на 13% хуже



Диагностические критерии и процедуры (немецко-швейцарские директивы и рекомендации EACD)

- I: Моторные навыки значительно ниже уровня, соответствующего возрасту, с сохранением возможности приобретения навыков
- II: Низкие показатели повседневной активности и школьной успеваемости
- III: Расстройства, необъяснимые только UEMF:
 - умственная отсталость
 - специфические врожденные или приобретенные неврологические расстройства
 - тяжелые поведенческие расстройства



Шаг 1 (Критерий III)

- Уточнение возможных причин нарушения равновесия или координации
 - Анамнез (эпизодически, после инфекционных заболеваний, прогрессирование, нарушение или задержка развития)
 - Тяжесть (нарушение ходьбы и т.д.)
 - Латерализация (фокальная, генерализованная)
 - Характер нарушения ("жесткие" моторные симптомы)
 - Выявление синдромов (синдром Аспергера, генетические синдромы)
 - Вовлечение органов чувств (зрение, равновесие, проприоцепция и т.д.)
 - Сопутствующие расстройства (ADHD, поведенческие расстройства)

Анамнез

- Семейный анамнез
 - Родословная, родственные браки, фотоальбом
- Беременность, роды
 - Записи, наблюдения родителей
- Динамика развития
 - Этапы, глобальные/ограниченные расстройства
- Дополнительные источники информации
 - Педиатр, бабушка и бабушка, детский сад, анкетирование



Name: Alpar ♀

Vorname: Selen

Geburtsdag: 31.03.2003 2^{te} Uter

Straße: Steichenbergsh. 29

Wohnort: 75050 Gemmingen

Bringen Sie Ihr Kind zur Untersuchung:

U-Termine	Alpar, Mädchen
U2 03.-10. Lebenstag	Screening 02.04.03 bis 09.04.03
U3 04.-06. Lebenswoche	Ultraschall Hüfte 21.04.03 bis 12.05.03
U4 03.-04. Lebensmonat	31.05.03 bis 31.07.03
U5 06.-07. Lebensmonat	31.08.03 bis 31.10.03
U6 10.-12. Lebensmonat	31.12.03 bis 31.03.04
U7 21.-24. Lebensmonat	01.12.04 bis 31.03.05
U8 43.-48. Lebensmonat	01.10.06 bis 31.03.07
U9 60.-64. Lebensmonat	31.03.08 bis 31.07.08

genau einhalten.

Wichtige Hinweise auf der folgenden Seite!
Januar 1998

Клиническое обследование

- Мотоскопия и поведенческие навыки
- Масса тела
- Неврологическое и терапевтическое обследование
- Поиск дисморфизмов и "необычностей" (кожа)



Кофейное пятно

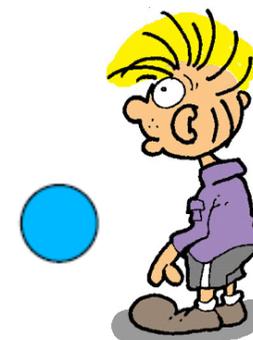


Псевдогипертрофия

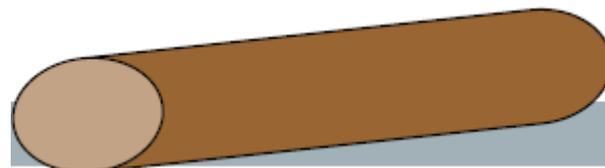
Дополнительные обследования

- Офтальмолог и оториноларинголог
- Генетик
- Лабораторные исследования (генетика? метаболизм? кровь, моча, спинномозговая жидкость)
- Нейрофизиология (ЭЭГ, ВП)
- Визуализация (УЗ, МРТ)
- (Выборочно: биопсия мышц, фибробласты и т.д.)

Шаг 2 (Критерий II)

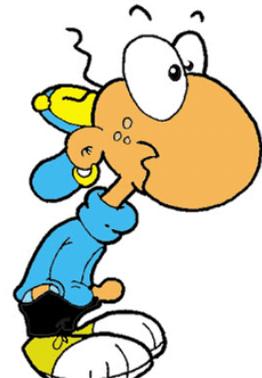


- Навыки игры с мячом
- Спортивные мероприятия: прыжки через препятствия, удержание равновесия
- Самообслуживание (мытьё, одевание, умение зашнуровывать обувь)
- Рисование, письмо, резание, использование столовых приборов (дифференцированное использование инструментов)
- Строительство, поделки, ремонт, использование оборудования (сложные двигательные действия)
- Новые моторные навыки (например, плавание, новые игровые движения)



Шаг 3 (Критерий I)

- Рекомендации:
 - Тщательный сбор анамнеза
 - Наблюдение и физическое обследование
 - Надежный, достоверный, стандартизированный тест, такой как M-ABC2 (BOT2)
- При необходимости: Определение приоритетов лечения (UEMF и/или сопутствующие заболевания)



Оценка моторики (с точки зрения УЕМФ)

Справочная информация:

- Надежность диагностики УЕМФ **зависит от возраста**



~~– До 3 лет:~~

- ~~• диагностика бесполезна~~

ICD-10: R26, R27, R29



– 3-4 года:

- диагностика возможна только в тяжелых случаях

– С 5 лет:

- Диагностика возможна [в тяжелых и средней тяжести случаях ("пограничное состояние")]



Показания к лечению

Рекомендации:

- При рассмотрении показаний к лечению следует принять во внимание следующие факторы
 - Вовлеченность в деятельность
 - Личностные факторы, психологический стресс
 - Факторы окружения
- Источники информации:
 - Анамнез (включая раннюю диагностику и лечение)
 - Клинические исследования
 - Отчеты родителей, по возможности, анкетирование, информация вовлеченных лиц (педагоги или воспитатели), результаты исследования моторики



Резюме I

Ограниченное нарушение развития двигательной функции (UEMF)

- **Независимое** нейробиологическое расстройство
- Проявления: **представление и планирование движений, зрительно-моторная интеграция, равновесие**
- Распространенность: **5-6%** (2% тяжелая форма) – наиболее распространенное двигательное расстройство
- Сопутствующие заболевания: **ADHD, ASD (заболевания аутистического спектра), низкая успеваемость, речевые расстройства** и т.д.
- Сочетанные расстройства: **ожирение (мальчики), психосоциальные последствия (изоляция, проблемы самооужения, комплекс "изгоя"** и т.д.)

Резюме II

Дети: функция равновесия, как правило, исследуется в контексте координационных функций

- **Изолированные нарушения равновесия редки**
 - тщательная соматическая диагностика
- **Дети с нарушениями слуха**
 - обязательный неврологический анализ (равновесие, координация)
- **Дети до/после кохлеарной имплантации**
 - точная (объективная) оценка функции равновесия

Задачи исследований → Проекты

- Новый набор немецкоязычных тестов
 - Тест Bruininks-Oseretzky 2 – стандартизация для немецкоязычных стран
- Комплексный тест письменной моторики
 - Элементарные/комплексные письменные движения
 - Изучение почерка (SEMS)
- Немецкоязычная адаптация анкет
 - Анкета UEMF
- Разработка новых методов исследования
 - кинетико-кинематический письменный тест (ручка "iupen", Fa. Juvaris, Карлсруэ / KIT Карлсруэ)

Литература - Публикации

- Немецко-швейцарские директивы (уровень S3) и Европейские рекомендации (Европейская академия детской инвалидности, EACD)
- "Директивы UEMF" www.awmf.org
 - Длинная версия, короткая версия, карманная версия, версия "родитель-воспитатель-педагог"
- Рекомендации EACD: Медицина развития и детская неврология (DMCN), печатная и онлайн-версия (январь 2012 + октябрь 2012)
- Выводы: Детская медицинская практика (2012)

Общество UEMF



- Общество UEMF
 - Адрес в Интернете: www.uemf-gesellschaft.de
 - Контактный адрес: uemf.gesellschaft@yahoo.de

Благодарность

- Международная консультативная группа
 - B. Smits-Engelsman (Нидерланды)
 - H. Polatajko (Канада)
 - P. Wilson (Австралия)
 - R. Geuze (Нидерланды)
- Представители EACD
 - H. Forssberg, R. Blank
- Аспиранты/выпускники
 - Германия (N. Diwersi, K. Krüger, Гейдельберг),
 - Нидерланды (E. Vlugt-van den Brand, A.M. van der Каау, M. van der Meijs, Лейвен)
 - Австралия (S. Ruddock, Мельбурн)
- Г-жа I. Корр (координатор AWMF)
- Координационная группа EACD (в алфавитном порядке)
 - J.M. Albaret (Франция), A. Barnett (Великобритания), R. Blank (Германия), R. Geuze (Нидерланды), D. Green (Израиль/Великобритания), M. Hadders-Algra (Нидерланды), S. Henderson (Великобритания), M.L. Kaiser (Швейцария), A. Kirby (Великобритания), R. P. Lingam (Великобритания), H. Polatajko (Канада), M. Schoemaker (Нидерланды), B. Smits-Engelsman (Нидерланды), H. van Waelvelde (Бельгия), P. Wilson (Австралия), S. Zoia (Италия)
- Финансовая/косвенная поддержка
 - Kinderzentrum Maulbronn gGmbH (Детский центр в Маульбронне)
 - Общество невропедиатрии
 - Европейская академия детской инвалидности
 - Участники 1-го Международного симпозиума по сенсомоторике в Маульбронне (безвозмездно)



... и, если вы еще живы...

Проект ВОТ-2 (Германия-
Австрия_Швейцария)

Разработка письменных
тестов

Адаптация анкет

Финансирование проекта:

Fa. Pearson



Sabine Vincon

J. Enkler u. Dickerhof (IU-
Pen)

Ekkehardt Jenetzky