

АНАЛИЗ КОРРЕЛЯЦИИ МЕЖДУ МАССОЙ ТЕЛА И ПОСТУРАЛЬНЫМ КОНТРОЛЕМ У ЗДОРОВЫХ ЛИЦ ПРИ ПОМОЩИ СТАБИЛОМЕТРИИ



© Tharani G*, Vedha Varshini M G, Senthil Nathan C V, Mohan Kumar G, Kamatchi K

Учебно-исследовательский Институт М.Г. Рамачандрана, факультет физиотерапии, Ченнай, Индия

Обоснование. Постуральный контроль имеет большое значение в обеспечении безопасности в повседневной жизни человека. При постуральных нарушениях склонность к падениям существенно увеличивается. Определенный уровень колебательных движений присутствует у всех людей в связи с небольшими пертурбациями внутри тела, например, при перемещении массы тела с одной ноги на другую, дыхании и т. д. Целью данного исследования являлся анализ корреляции между массой тела и постуральным контролем у людей с разным индексом массы тела (дефицит веса, норма или ожирение).

Цель исследования – проанализировать корреляцию между массой тела и постуральным контролем у здоровых лиц при помощи стабилотметрии.

Материалы и методы. В данное обсервационное исследование были включены 75 мужчин и женщин в возрасте от 18 до 23 лет. Из исследования были исключены лица с любыми травмами опорно-двигательного аппарата, неврологическими нарушениями, заболеваниями периферических артерий и беременные женщины. Участники были распределены на 3 группы после расчета индекса массы тела (ИМТ). В группу А были распределены участники с дефицитом массы тела, в группу Б – с нормальной массой тела, в группу В – с ожирением. Постуральный контроль анализировали для каждой группы при помощи стабилотметрии; уровень осаночных колебаний сравнивали между группами А, Б и В.

Результаты. При сравнении средних значений групп А, Б и В наблюдались положительная ассоциация и сильная корреляция между ИМТ и постуральным контролем с открытыми и закрытыми глазами при отклонении тела вперед, назад и влево между группами ($p \leq 0,05$). Однако отмечены отрицательная ассоциация и слабая корреляция между ИМТ и постуральным контролем с открытыми и закрытыми глазами между группами при колебании тела вправо ($p \geq 0,05$).

Заключение. Это исследование показывает, что существует сильная корреляция между ИМТ и постуральным контролем. У лиц с закрытыми и открытыми глазами регистрировались осаночные колебания вперед, назад и влево и в меньшей степени – отклонения тела вправо.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: ожирение; осаночное колебание; индекс массы тела; стабилотметрия; постуральный контроль.

CORRELATION BETWEEN BODY WEIGHT AND POSTURAL CONTROL IN HEALTHY INDIVIDUALS USING SWAY METER

© Tharani G*, Vedha Varshini M G, Senthil Nathan C V, Mohan Kumar G, Kamatchi K

Dr. M.G.R. Educational and Research Institute, Faculty of Physiotherapy, Chennai, India

BACKGROUND: Postural control is critical for ensuring a safety activity of daily living. Individuals with poor stability are more prone to fall while doing activities of daily living. A certain level of sway is essentially present due to small perturbation within the body during shifting body weight from one to other foot, breathing, etc. The purpose of this study was to analyze the correlation between body mass and postural control in normal, lean and obese individual.

AIMS: to analyze the correlation between body mass and postural control in healthy individuals using sway meter.

MATERIALS AND METHODS: This is an observational study done with 75 participants. Both male and female healthy individuals between 18-23 years were included in this study. Individuals with any musculoskeletal injuries, neurological conditions, peripheral artery disease and pregnant women were excluded from the study. BMI of each participant was calculated and assigned into three groups. Group A-lean, group B-normal and group C-obese. Postural control was analyzed for each group by using sway meter; level of postural sway was compared between groups A, B & C.

RESULTS: On comparing mean values of groups A, B and C there was a positive association and strong correlation between body mass index and postural control with eye open and eye closed in anterior, posterior and postural sway towards left between the groups at ($P \leq 0.05$). However, there was a negative association and weak correlation between BMI and postural control with eye open & eye closed in postural sway towards right between the groups at ($P \geq 0.05$).

CONCLUSIONS: This study reveals that there is strong correlation between BMI and postural control. Subjects in eyes closed and eyes opened conditions showed sway in anterior, posterior and left directions but there was less sway towards right side direction.

KEYWORDS: obesity; postural sway; BMI; sway meter; postural control.



ОБОСНОВАНИЕ

Постуральный контроль – это функция организма, регулирующая положение тела в пространстве, которая обеспечивается способностью поддерживать положение тела, в частности центр тяжести, внутри границ площади опоры посредством непрерывной активности опорно-двигательного аппарата [1]. Постуральная стабильность важна в поддержании баланса тела в повседневной жизни человека, например, в состоянии покоя, ходьбе и главным образом во время высокой степени контроля баланса (занятиях спортом, танцах). Раскачивание – это горизонтальное движение центра тяжести, присутствующего в теле, даже когда человек стоит на месте. Определенное количество колебательных движений неизбежно из-за некоторых пертурбаций внутри тела во время дыхания, при перемещении массы тела с одной ноги на другую. Когда человек стоит на месте, под каждой стопой определяется отдельный центр давления. Соответствующая двигательная реакция, органо-лептическое определение движения тела и интеграция сенсомоторной информации в ЦНС важны для поддержания баланса тела [2-4]. Положение тела по отношению к пространству определяется зрительной, вестибулярной и соматосенсорной системами. Статическое и динамическое поддержание равновесия тела включает в себя деятельность координированной мышечной кинетической цепи. Люди с постуральными нарушениями более склонны к падениям, что приводит к травмам, переломам и т. д. [5].

Увеличение количества жировой ткани и массы тела приводит к нарушению баланса тела и вызывает повышенный риск падений в основном при сочетании с уменьшением мышечной массы, приводящей к биомеханической недостаточности мышечного ответа, потере стабильности. Наличие у людей абдоминального ожирения вызывает усиление поясничного лордоза, приводящее к смещению центра тяжести в переднем направлении [6, 7]. Распространенность избыточного веса и ожирения среди студентов колледжа составила 13,2% и 5,2% соответственно.

Люди с дефицитом массы тела из-за недостаточного питания быстро теряют энергию. В связи с неполноценным питанием их мышцы становятся слабыми и быстро утомляются (в основном мышцы нижних конечностей). Вследствие мышечной усталости изменяются соматосенсорные сигналы, что приводит к недостаточности нервно-мышечного и постурального контроля [8, 9]. Люди с нормальным весом имеют нормальную соответствующую двигательную реакцию, зрительную, вестибулярную и соматосенсорную системы.

Индекс массы тела (ИМТ) – величина, позволяющая оценить степень соответствия массы человека и его роста и тем самым косвенно оценить, является ли масса недостаточной, нормальной или избыточной [10]. Согласно классификации ИМТ, значение ниже 18,5 означает дефицит массы тела, от 18,5 до 24,9 – нормальную массу тела, от 25 до 29,9 – избыточную массу тела и выше 30 – ожирение.

Динамометрическая платформа и постурография – простые методы, которые обычно используются в современных клиниках для измерения осаночного колебания.

Тем не менее это дорогостоящие процедуры, и они могут быть труднодоступны в сельской местности. Стабилометрия – это недорогой метод оценки осаночных колебаний. Показатели колебаний, полученных при использовании стабилометрии, сильно коррелирует с измерениями, полученными от динамометрической платформы. При применении стабилометрии колебания измеряются в позиции человека вертикально стоя на двух ногах [11]. Таким образом, данное исследование было предназначено для анализа корреляции между массой тела и постуральным контролем в позиции стоя на двух ногах среди здоровых людей.

ЦЕЛЬ

Проанализировать корреляцию между массой тела и постуральным контролем у здоровых лиц при помощи стабилометрии.

МЕТОДЫ

В исследование были включены 75 молодых людей в возрасте от 18 до 23 лет (как мужчины, так и женщины). После первоначальной общей оценки каждый человек был отнесен к одной из трех групп в зависимости от ИМТ: группа А (n=25) – с дефицитом массы тела (ИМТ ниже 18,5), группа Б (n=25) – с нормальной массой тела (ИМТ от 18,5 до 24,9), группа С (n=25) – с ожирением (ИМТ >30). В дальнейшем проводился анализ постурального контроля при использовании стабилометрии для всех участников.

Стабилометр был дополнен 40-сантиметровым стержнем, прикрепленным к поясу, а на противоположном конце стержня закреплена шариковая ручка для количественной оценки осаночных колебаний. Пояс располагался на уровне передней верхней подвздошной ости. Графическая бумага была установлена позади испытуемого, и было обеспечено отсутствие возможности перемещения листа в ходе регистрации показателей. Стабилометр находился позади объекта, где воздействие зрения также было элиминировано (Рис. 1 и Рис. 2).



Рисунок 1.
Измерение колебаний,
вид сзади.



Рисунок 2.
Измерение колебаний,
вид сбоку.

Участнику было необходимо оставаться на листе бумаги с отпечатками стоп; расстояние между стопами было около 3 дюймов (~7,62 см). Техника объяснялась испытуемым перед началом каждого из этапов исследования.

Испытуемым было необходимо держать руки вдоль туловища и стоять как можно неподвижнее на листе бумаги с отпечатками стоп без обуви. Продолжительность каждого испытания составляла 30 секунд. На графической бумаге отмечалась начальная точка, в конце 30 секунды стержень стабилметра удалялся от графической бумаги. После каждой попытки участникам давали время отдыха от 5 до 10 сек., однако им не разрешали убирать ноги с бумаги с отпечатками стоп. Данная процедура повторялась для каждого испытания. Всего каждый испытуемый был протестирован 6 раз: первые три раза с открытыми глазами и следующие три раза с закрытыми глазами. Общая продолжительность всех проб составила от 6 до 7 мин.

Для анализа использовались максимальные отклонения в трех попытках.

СТАТИСТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ

Собранные данные были сведены в таблицы и проанализированы с использованием как описательной, так и инференциальной статистики. Все параметры оценивались с помощью пакета программ обработки статистических данных общественных наук (SPSS) версии 24. Однофакторный дисперсионный анализ, включающий тест гомогенности дисперсий, дисперсионный анализ, апостериорные множественные сравнения с критерием достоверно значимой разности Тьюки, был использован для поиска статистической разницы между тремя группами. Для нахождения факторов связи между тремя группами использовался коэффициент корреляции Пирсона.

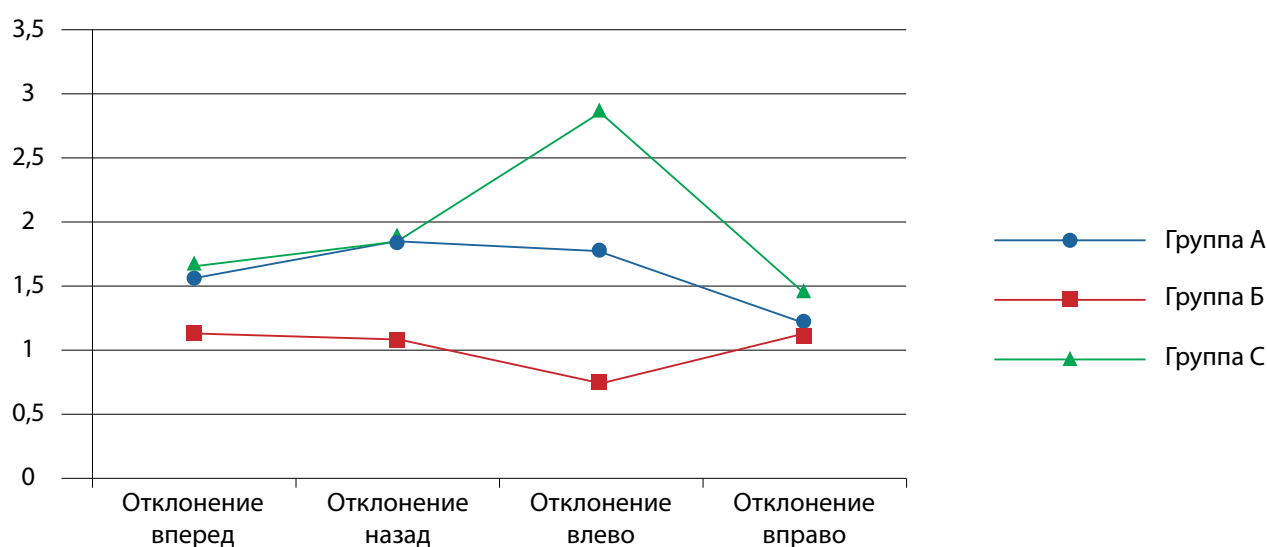


Рис. 1. Сравнение индекса массы тела пострурального контроля с открытыми глазами с использованием однофакторного дисперсионного анализа, апостериорных множественных сравнений с критерием достоверно значимой разности Тьюки между группой А, группой Б и группой В. *- $P > 0,05$, ** - $P \leq 0,05$, *** - $P \leq 0,001$.

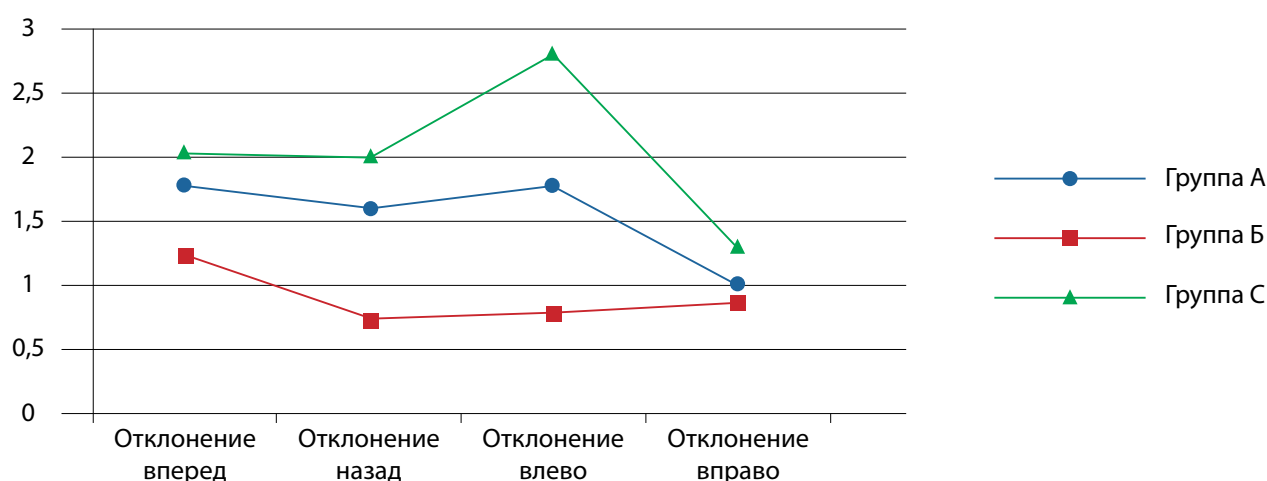


Рис. 2. Сравнение индекса массы тела (ИМТ) пострурального контроля с закрытыми глазами с использованием однофакторного дисперсионного анализа, апостериорных множественных сравнений с критерием достоверно значимой разности Тьюки между группой А, группой Б и группой В. *- $P > 0,05$, ** - $P \leq 0,05$, *** - $P \leq 0,001$.

Таблица 1. Сравнение индекса массы тела и пострурального контроля с открытыми глазами с использованием теста гомогенности дисперсий и однофакторного дисперсионного анализа между группами А, Б и В.

Показатели	Группа А		Группа Б		Группа В		df		F - критерий	Значимость
	среднее	S.D.	среднее	S.D.	среднее	S.D.	df 1	df 2		
Колебание вперед	1,59	0,741	1,14	0,541	1,71	0,646	2	72	5,32	0,000***
Колебание назад	1,85	0,743	1,09	0,471	1,88	0,899	2	72	9,54	0,000***
Колебание влево	1,78	1,51	0,760	1,29	2,89	1,77	2	72	12,03	0,000***
Колебание вправо	1,23	0,536	1,13	1,06	1,46	1,57	2	72	0,544	0,583*

Группа А – дефицит массы тела, группа Б – нормальная масса тела, группа В – ожирение.

Среднее – среднее отклонение; S.D. – стандартное колебание.

*- $P > 0,05$, **- $P \leq 0,05$, ***- $P \leq 0,001$.

Таблица 2. Сравнение индекса массы тела и пострурального контроля с закрытыми глазами с использованием теста гомогенности дисперсий и однофакторного дисперсионного анализа между группами А, Б и В.

Показатели	Группа А		Группа Б		Группа В		df		F - критерий	Значимость
	Среднее	S.D.	Среднее	S.D.	Среднее	S.D.	df1	df2		
Колебание вперед	1,79	1,02	1,25	0,539	2,04	1,04	2	72	5,02	0,000***
Колебание назад	1,61	0,885	0,740	0,429	1,99	0,789	2	72	19,52	0,000***
Колебание влево	1,78	1,50	0,784	0,977	2,80	1,74	2	72	12,17	0,000***
Колебание вправо	1,03	0,871	0,876	0,943	1,30	1,40	2	72	0,917	0,383*

Группа А – дефицит массы тела, группа Б – нормальная масса тела, группа В – ожирение. Среднее – среднее отклонение;

S.D. – стандартное отклонение.

*- $P > 0,05$, **- $P \leq 0,05$, ***- $P \leq 0,001$.

РЕЗУЛЬТАТЫ

При сравнении средних показателей групп А, Б и В по ИМТ и поструральному контролю с открытыми глазами из рис. 1 и табл. 1 и закрытыми глазами из рис. 2 и табл. 2 выявлена существенная разница при отклонении тела вперед, назад и влево между группами ($P \leq 0,001$), следовательно, нулевая гипотеза в обоих случаях отвергнута. Однако не выявлено существенной разницы между ИМТ и поструральным контролем с открытыми и закрытыми глазами при отклонении тела вправо между группами ($P > 0,05$), в связи с чем альтернативная гипотеза отвергнута.

Анализируя таблицы 3 и 4, можно сделать вывод, что существует положительная ассоциация и сильная корреляция между ИМТ и поструральным контролем с открытыми и закрытыми глазами при отклонении тела вперед, назад и влево между группами ($P \leq 0,05$). Аналогично существуют отрицательная ассоциация и слабая корреляция между ИМТ и поструральным контролем с открытыми и закрытыми глазами при осаночном колебании вправо между группами ($P \geq 0,05$).

ОБСУЖДЕНИЕ

Это исследование было направлено на то, чтобы выяснить, существует ли какая-либо корреляция между ИМТ и поструральным контролем у здоровых людей. Осаночные колебания измерялись в двух различных условиях (с открытыми и закрытыми глазами) при помощи стабилومتрии. В группе с нормальной массой тела как с открытыми, так и закрытыми глазами были испытуемые, у которых не зарегистрировали колебания в каком-либо направлении.

У некоторых лиц отсутствовали осаночные колебания вправо и влево. У максимального количества испытуемых не было зарегистрировано колебаний

вправо в отличие от других направлений, как и в исследовании Ramachandran S. и соавт. [12]. Существует отрицательная и слабая корреляция между ИМТ и соавт., 20 ИМТ индексом массы тела и поструральным контролем с открытыми и закрытыми глазами при отклонении тела вправо между группами, и это связано с тем, что у лиц, участвовавших в этом исследовании, преобладающей рукой являлась правая. Когда испытуемых попросили поделиться своим опытом участия в исследовании, 30% испытуемых сообщили, что между шестью испытаниями давалось мало времени, 60% испытуемых признались, что пытались контролировать отклонения своего тела, многие из испытуемых отметили, что не чувствовали дискомфорта во время проведения испытаний.

У людей с дефицитом массы тела с открытыми глазами максимальные осаночные колебания регистрировались в заднем направлении, минимальные – в направлении вправо. В состоянии с закрытыми глазами максимальное отклонение тела отмечено в переднем направлении, минимальное – вправо. Колебания, обнаруженные у людей с дефицитом массы тела, могут быть связаны с локализованной усталостью сгибателей стоп, которые вызывают нарушения в поструральном контроле, как это было предложено Gimmon Y. и соавт. [13].

У испытуемых с нормальной массой тела с открытыми глазами отклонения тела в большей степени зарегистрированы в переднем направлении, минимально – в направлении влево. С закрытыми глазами отмечено увеличение осаночных колебаний в переднем направлении и уменьшение – в заднем. Увеличение осаночных колебаний в переднем направлении может быть связано с «феноменом палочки», объясненным в исследовании Denner D. [14].

У людей с ожирением с открытыми глазами максимальные осаночные колебания регистрировались в направлении влево, минимальные – в направлении

Таблица 3. Применение коэффициента корреляции Пирсона при сравнении индекса массы тела и постурального контроля с открытыми глазами между группами А, Б и В.

ИМТ	Колебание вперед		Колебание назад		Колебание влево		Колебание вправо	
	r-Пирсона	P-критерий	r-Пирсона	P-критерий	r-Пирсона	P-критерий	r-Пирсона	P-критерий
Дефицит массы тела	0,998	≤0,05	0,465	≤0,05	0,135	≤0,05	0,082	≤0,05
Нормальная масса тела	0,465	≤0,05	0,998	≤0,05	0,151	≤0,05	0,105	≤0,05
Ожирение	0,135	≤0,05	0,151	≤0,05	0,998	≤0,05	-0,022	≥0,05

Таблица 4. Применение коэффициента корреляции Пирсона при сравнении индекса массы тела и постурального контроля с закрытыми глазами между группами А, Б и В.

ИМТ	Колебание вперед		Колебание назад		Колебание влево		Колебание вправо	
	r-Пирсона	P-критерий	r-Пирсона	P-критерий	r-Пирсона	P-критерий	r-Пирсона	P-критерий
Дефицит массы тела	0,332	≤0,05	0,249	≤0,05	0,119	≤0,05	0,148	≤0,05
Нормальная масса тела	0,055	≤0,05	0,235	≤0,05	0,146	≤0,05	0,132	≤0,05
Ожирение	0,105	≤0,05	0,510	≤0,05	0,115	≤0,05	-0,007	≥0,05

вправо. В состоянии с закрытыми глазами также максимальное отклонение тела отмечено в направлении влево, минимальное – вправо. Bulsara Z. и соавт. предположили, что изменения ИМТ влияют на постуральный контроль и обнаружили, что при увеличении ИМТ возникают трудности в контроле позы в ортостатическом положении в ответ на внешние раздражители и отсутствие стабильности осаночных колебаний [15]. В нашем исследовании мы обнаружили, что у людей с нормальной массой тела регистрировалось меньшее количество колебаний в целом, чем у людей с дефицитом массы тела и ожирением.

Ограничениями данного исследования являются малый размер выборки и антропометрические влияния на осаночные колебания. 60% испытуемых признались, что они пытались контролировать отклонения своего тела, некоторые испытуемые сообщили, что они не могли выполнить 6 проб подряд непрерывно (3 пробы с открытыми глазами и 3 с закрытыми), и разница в осаночных колебаниях между двумя полами не рассматривалась.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Данное исследование показывает, что существует сильная корреляция между ИМТ и постуральным

контролем. У лиц с закрытыми и открытыми глазами регистрировались осаночные колебания вперед, назад и влево, в то время как при отклонении тела вправо была выявлена лишь слабая корреляция между ИМТ и постуральным контролем.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Источник финансирования. Подготовка и публикация рукописи проведены на личные средства авторского коллектива. Дополнительных источников финансирования не было.

Конфликт интересов. Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

Участие авторов. Все авторы внесли значимый вклад в проведение исследования и подготовку статьи, прочли и одобрили финальную версию статьи перед публикацией.

Благодарности. Благодарим Учебно-исследовательский Институт М.Г. Рамачандрана за предоставление разрешения на проведение данной научно-исследовательской работы в медицинском колледже и больнице. Мы искренне благодарим доктора С. Судхакара, доцента факультета физиотерапии, за его поддержку и руководство в завершении статистического анализа этой работы.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ | REFERENCES

- Shumway-Cook, Anne, and Marjorie H Woollacott. *Motor Control: Theory and Practical Applications*. Baltimore (Md.): Williams and Wilkins, 1995.
- Massion J. Postural control system. *Curr Opin Neurobiol*. 1994;4(6):877-887. doi: 10.1016/0959-4388(94)90137-6
- Patel M, Fransson PA, Johansson R, Magnusson M. Foam posturography: standing on foam is not equivalent to standing with decreased rapidly adapting mechanoreceptive sensation. *Exp Brain Res*. 2011;208(4):519-527. doi: 10.1007/s00221-010-2498-6
- Patel M, Magnusson M, Kristinsdottir E, Fransson P-A. The contribution of mechanoreceptive sensation on stability and adaptation in the young and elderly. *Eur J Appl Physiol*. 2009;105(2):167-173. doi: 10.1007/s00421-008-0886-4
- Jiganti JJ, Goldstein WM, Williams CS. A Comparison of the Perioperative Morbidity in Total Joint Arthroplasty in the Obese and Nonobese Patient. *Surv Anesthesiol*. 1993;39(6):338-339. doi: 10.1097/00132586-199312000-00030

6. Corbeil P, Simoneau M, Rancourt D, Tremblay A, Teasdale N. Increased risk for falling associated with obesity: mathematical modeling of postural control. *IEEE Trans Neural Syst Rehabil Eng.* 2001;9(2):126-136. doi: 10.1109/7333.928572
7. Onyemaechi NO, Anyanwu GE, Obikili EN, et al. Impact of overweight and obesity on the musculoskeletal system using lumbosacral angles. *Patient Prefer Adherence.* 2016;10:291-296. doi: 10.2147/PPA.S90967
8. Gribble PA, Hertel J. Effect of hip and ankle muscle fatigue on unipedal postural control. *J Electromyogr Kinesiol.* 2004;14(6):641-646. doi: 10.1016/j.jelekin.2004.05.001
9. Gribble PA, Hertel J. Effect of lower-extremity muscle fatigue on postural control. *Arch Phys Med Rehabil.* 2004;85(4):589-592. doi: 10.1016/j.apmr.2003.06.031
10. World Health Organization. Obesity: preventing and managing the global epidemic. Report of a WHO consultation. *World Health Organ Tech Rep Ser.* 894; 2000. Available from: https://www.who.int/nutrition/publications/obesity/WHO_TRS_894/en/
11. Lord SR, Clark RD, Webster IW. Postural Stability and Associated Physiological Factors in a Population of Aged Persons. *J Gerontol.* 1991;46(3):M69-M76. doi: 10.1093/geronj/46.3.M69
12. Ramachandran S, Yegnaswamy R. Measurement of postural sway with a sway meter- an analysis. *J Phys Ther.* 2011;1(2):46-53.
13. Gimmon Y, Riemer R, Oddsson L, Melzer I. The effect of plantar flexor muscle fatigue on postural control. *J Electromyogr Kinesiol.* 2011;21(6):922-928. doi: 10.1016/j.jelekin.2011.08.005
14. Denner DC. Section 1: Getting touch again. In: Patricia M. Davies, editor. *Starting Again: Early Rehabilitation after Traumatic Brain Injury or other severe Brain lesions.* Berlin: Springer-Verlag; 199. p.38.
15. Bulsara ZH, Malawade M. Comparison of strength, balance and mobility between obese versus non-obese adolescence. *Int. j. yoga physiother. phys. educ.* 2017;2(4):4-6.

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ [AUTHORS INFO]:

***Tharani G, MD;** адрес: Индия, Ченнай, 600095, Гопати Нараянавами Четти 22 (121). [address: 22 (Old No.121), G.N. Chetty Road, 600017 Chennai, India]; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1364-7017>; e-mail: tharani.physio@drmgrdu.ac.in

Vedha Varshini M G, student; e-mail: veda0997@gmail.com

Senthil Nathan C V; e-mail: senthilnathan.physio@drmgrdu.ac.in

Mohan Kumar G, professor; e-mail: mohankumar.physio@drmgrdu.ac.in

Kamatchi K; e-mail: kamatchi.physio@drmgrdu.ac.in

ЦИТИРОВАТЬ:

Tharani G, Vedha Varshini M G, Senthil Nathan C V, Mohan Kumar G, Kamatchi K. Анализ корреляции между массой тела и постуральным контролем у здоровых лиц при помощи стабилометрии // Ожирение и метаболизм. — 2019. — Т.16. — №2. — С.36-41. doi: <https://doi.org/10.14341/omet10110>

TO CITE THIS ARTICLE:

Tharani G, Vedha Varshini M G, Senthil Nathan C V, Mohan Kumar G, Kamatchi K. Correlation between body weight and postural control in healthy individuals using sway meter. *Obesity and metabolism.* 2019;16(2):36-41. doi: <https://doi.org/10.14341/omet10110>