

## STUDY OF THE DURATION OF NIGHT AND AFTERNOON SLEEP IN PRE-SCHOOL AGE CHILDREN

**Vanya Pavlova**

Trakia University, Faculty of Medicine - Stara Zagora, Bulgaria, [vanya.pavlova@trakia-uni.bg](mailto:vanya.pavlova@trakia-uni.bg)

**Ruska Paskaleva**

Trakia University, Faculty of Medicine - Stara Zagora, Bulgaria, [ruska.paskaleva@trakia-uni.bg](mailto:ruska.paskaleva@trakia-uni.bg)

**Violeta Ivanova**

Trakia University, Faculty of Medicine - Stara Zagora, Bulgaria, [violeta.ivanova@trakia-uni.bg](mailto:violeta.ivanova@trakia-uni.bg)

**Abstract:** The formation of a child's personality begins already in preschool age as a period of intensive psycho-physical development. The period is defined as a key one in which children form behavioral patterns for physical activity and eating. The Purpose of the present study is to examine the influence of nighttime and afternoon sleep duration on preschool age children's weight. Material And Methods. 104 children of preschool age (5-6 years old) are the object of the study. The contingent of the study are children aged 5 and 6 in 25 kindergartens on the territory of the municipality of Stara Zagora. A study was conducted on the level of motor activity and the degree of excess body mass of children born in the period 2011-2012 under a project of the Faculty of Medicine. The subject of the study is the anthropometric indicators of the children, their physical development and physical activity. A survey method was used to study the duration of night and afternoon sleep. Results And Discussion. The obtained data show that during the week the majority of children (84.4%) do not have a normal sleep duration (10-13 hours), and only 12.8% sleep enough and comply with the recommended norms. On weekends, a significant decrease in children (43.1%) with shorter sleep duration and an increase in children (51.4%) with normal night sleep duration was observed. In the studied group higher average values of BMI were found in children with reduced duration of night sleep during the week  $19.5 \pm 3$ , compared to those with normal duration of sleep  $19.9 \pm 1.9$ , without statistically significant differences ( $P > 0.05$ ). When comparing the average values of the abdominal circumference in children with reduced duration of night sleep during the week  $67 \pm 8$  cm with the normal duration  $68 \pm 5.6$  cm, higher values are found in children with normal duration of sleep, without existence of statistically significant differences ( $P > 0.05$ ). CONCLUSIONS. The results of the conducted study proved that a large percentage of children of preschool age (84.4%) do not follow the recommendations for normal duration of night sleep (10 and 13 hours) applied during the week, only 12.8% of them are of normal duration of sleep. On weekends, the percentage of children (51.4%) complying with the norms for the duration of night sleep increases significantly. As well as a significant reduction in the percentage of children who sleep less than 10 hours a day - 43.1%.

**Keywords:** night sleep, afternoon sleep, children, preschool age, childhood obesity.

## ИЗСЛЕДВАНЕ ПРОДЪЛЖИТЕЛНОСТТА НА НОЩЕН И СЛЕДОБЕДЕН СЪН ПРИ ДЕЦА В ПРЕДУЧИЛИЩНА ВЪЗРАСТ

**Ваня Павлова**

Тракийски университет, Медицински факултет – Стара Загора, България,  
[vanya.pavlova@trakia-uni.bg](mailto:vanya.pavlova@trakia-uni.bg)

**Руска Паскалева**

Тракийски университет, Медицински факултет – Стара Загора, България,  
[ruska.paskaleva@trakia-uni.bg](mailto:ruska.paskaleva@trakia-uni.bg)

**Виолета Иванова**

Тракийски университет, Медицински факултет – Стара Загора, България,  
[violeta.ivanova@trakia-uni.bg](mailto:violeta.ivanova@trakia-uni.bg)

**Резюме:** Формирането на детската личност започва още в предучилищна възраст като период на интензивно психо-физическо развитие. Периода се определя като ключов, в който децата изграждат модели на поведение за двигателна активност и хранене. Целта на настоящето проучване е да се изследва влиянието на продължителността на нощния и следобеден сън върху детското тегло в предучилищна възраст. Обект на изследване са 104 деца в предучилищна възраст (5-6 годишни). Контингент на изследването са деца на 5 и 6 годишна възраст в 25 детски градини на територията на община Стара Загора. Беше проведено проучване на

ниво на двигателна активност и степента на наднормена телесна маса на деца родени в периода 2011 г. – 2012 г. по проект на Медицински факултет Предмет на изследване са антропометричните показатели на децата, тяхното физическо развитие и двигателна активност. За изследване продължителността на нощния и следобеден сън е използван анкетен метод. Получените данни показват, че през седмицата по-голямата част от децата (84,4%) нямат нормална продължителност на съня (10-13 ч.), а само 12,8% спят достатъчно и спазват препоръчителните норми. През почивните дни се забелязва значително намаление на децата (43,1%) с по-кратка продължителност на съня и увеличаване на децата (51,4%) с нормална продължителност на нощен сън. В изследваната група се установяват по-високи средни стойности на ИТМ при деца с намалена продължителност на нощен сън през седмицата  $19,5 \pm 3$ , спрямо тези с нормална продължителност на сън  $19,9 \pm 1,9$ , без статистически значими различия ( $P > 0.05$ ). При съпоставяне на средните стойности на обиколката на корема при децата с намалена продължителност на нощен сън през седмицата  $67 \pm 8$  см. с нормалната продължителност  $68 \pm 5,6$  см., се установяват по-високи стойности при децата с нормална продължителност на сън, без наличие на статистически значими различия ( $P > 0.05$ ). Резултатите от проведеното проучване доказваха, че голям процент от децата в предучилищна възраст (84,4%) не спазват препоръките за нормална продължителност на нощния сън (10 и 13ч.) приложен през седмицата, само 12,8% от тях са с нормална продължителност на съня. През почивните дни значително се увеличава процента от деца (51,4%) спазващи нормите за продължителност на нощен сън. Както и значително намаление на процента от деца, които спят под 10 часа на денонощие, а именно 43,1%.

**Ключови думи:** нощен сън, следобеден сън, деца, предучилищна възраст, детско затлъстяване.

## 1. ВЪВЕДЕНИЕ

Формирането на детската личност започва още в предучилищна възраст като период на интензивно психо-физическо развитие. Периода се определя като ключов, в който децата изграждат модели на поведение за двигателна активност и хранене. Те се определят на базата на личния опит, влиянието на родителите, учителите и редица други външни фактори.

По данни на СЗО през 2016 г. около 41 милиона деца на възраст под 5 години са с наднормено тегло или затлъстяване, а за възрастта между 5 и 19 години те са над 340 милиона („Obesity and overweight“, 2019). Това доказва нарастваща честотата на наднорменото тегло и затлъстяване при деца в предучилищната възраст. Преобладаването на наднормено тегло и затлъстяване сред децата и юношите за възрастта 5-19 години се е увеличило драстично от едва 4% през 1975 г. до малко над 18% през 2016 г. Повишаването се наблюдава и при двата пола, като през 2016 г. 18% от момчетата и 19% от момчетата са с наднормено тегло. Според литературните данни през 1975 г. се наблюдава затлъстяване при малко под 1% от децата и юношите на възраст между 5 и 19 години, а през 2016 г., повече от 124 милиона деца и юноши (6% от момчетата и 8% от момчетата) са класифицирани с този проблем („Obesity and overweight“, 2019).

Затлъстяването се приема като хетерогенен синдром с многофакторна етиология (Дамянова, Михайлова, Мумджиев, Станимирова, Константинова, 1990). Многобройните етиологични фактори могат да действат самостоятелно или в комбинация и да предизвикат затлъстяване (Reilly et al, 2005; Labree et al, 2015). Наред с хиперкалорийното хранене и намалената двигателна активност на децата, като фактор влияещ върху детското тегло се налага и продължителността на съня. Нормалната продължителност на нощния сън, както и неговото качество се определят като съществени за правилния растеж и развитие на децата. Редица автори установяват зависимост между продължителността на нощния сън с риска от наднормена телесна маса (Must&Parisi, 2009; Carter et al, 2011; Дулева и кол., 2017; Halal&Nunes, 2019; Jindal et al, 2021). При изследване в Канада на 217 деца във възрастовия период 19-60 месеца Zhang et al (2021), установяват, че децата с по-кратка продължителност на сън през нощта имат по-високи z-резултати на BMI ( $B = 0,39$ ; 95% CI: 0,06, 0,73), както и повишен риск от наднормено тегло ( $OR = 4,54$ ; 95% CI: 1,39, 14,81).

Според редица автори по-кратката продължителност на нощен сън, осигурява повече време в будно състояние и съответно повече време за хранене. Също така по-малкото часове нощен сън правят децата сънливи и намаляват тяхната активност през деня, като резултат от недоспиването и умората, което води до по-малко енергоразход (Spiegel, Leproult & Van Cauter, 1999; Spiegel et al, 2004). Изследване (Tambalis, Panagiotakos, Psarra, Sidossis, (2018) в Гърция за възрастта между 8 и 17 години установява, че кратката продължителност на нощен сън води до промяна хранителното поведение на изследваните като пропускане на сутрешната закуска, увеличен прием на така наречените „фаст фуудс“, както и повишена консумация на сладки изделия.

Причините, поради които недостатъчният сън води до затлъстяване се търсят от редица изследователи. Според Taheri, Lin, Austin, Young & Mignot (2004) се нарушават както енергоприема, така и енергоразхода, като се засяга регулацията на апетита с намаление на лептина и повишаване на грелина, което води до

желание за консумация на висококалорични храни. Knutson, Spiegel, Penev & Van Cauter (2007) установяват намаление на нивото на лептина с 18%, повишаване на нивото на грелина с 28%, повишено чувство на глад с 24%, значително повишено желание за консумация на висококалорични въглехидратни храни с 32% и към други храни – с 18% при здрави доброволци след два дни прекъсване на съня. Отчитат още: нарушение в инсулиновата ефективност и глюкозия толеранс; повишаване на показателите за инсулинова резистентност след пет дни на намалена продължителност на съня (Knutson et al, 2007; Константинова, 2015).

*Цел на проучването е да се изследва влиянието на продължителността на нощния и следобеден сън върху детското тегло в предучилищна възраст.*

## 2. МАТЕРИАЛ И МЕТОДИ

Контингент на изследването са деца на 5 и 6 годишна възраст в 25 детски градини на територията на община Стара Загора. Беше проведено проучване на нивото на двигателна активност и степента на наднормена телесна маса на деца родени в периода 2011 г. – 2012 г. по проект на Медицински факултет при Тракийски Университет - “Превенция и ранна диагностика на гръбначните изкривявания в детските градини - иновативен елемент в практическото обучение на студентите от специалност Медицинска рехабилитация и ерготерапия”. Изследването беше проведено от преподаватели и студенти на Тракийски университет от специалност „Медицинска рехабилитация и ерготерапия” със съдействие на община Стара Загора. На децата бяха приложени неинвазивни методи на изследвания и измервания, а именно - оглед на стойката на детето, антропометрични измервания - ръст, тегло, обиколки, калипеметрия, диагностика на съпалото. Предварително беше изискано информирано съгласие от страна на родителите, като те бяха запознати с методиката и очакваните резултати от изследването.

За изследване продължителността на съня в предучилищна възраст беше приложен анкетен метод. Използвана бе частично стандартизирана анкета по специално разработен въпросник, която бе предоставена на родители на деца с наднормено тегло и затлъстяване. Децата бяха класифицирани като такива с тегло над установените норми чрез използване на стандартните на СЗО за референтни стойности на ИТМ за деца в зависимост от пола и възрастта (“WHO. Child Growth Standards”, 2006) (“WHO.Growth Reference 5-19 years”, 2007). Те бяха класифицирани и спрямо референтните стойности за ИТМ в зависимост от пола и възрастта - CDC 2000 ([www.cdcgrowthcharts.com](http://www.cdcgrowthcharts.com)), като такива с нормално (ИТМ<85-ти перцентил), наднормено тегло (ИТМ между 85-ти и 95-ти перцентил) и затлъстяване (ИТМ>95-ти перцентил). В попълването на анкетата участваха 109 родители, които трябваше да отбележат продължителността на нощния и следобеден сън на своите деца.

## 3. РЕЗУЛТАТИ И ОБСЪЖДАНЕ

Контингент на изследване са 2029 деца от 25 градини на територията на община Стара Загора (по списъчен състав). Извършена бе диагностика за нарушена стойка и наднормено тегло на 1483 деца (73%), присъствали в дните на изследването. От тях 181 деца (12,14% с 95% CI (10.48; 13.80)) бяха класифицирани като такива с тегло над нормата за съответната възраст и пол. За целите на нашето проучване беше подбрана представителна извадка от 104 деца, отговарящи на критериите за включване в изследването. В подбраната от нас извадка се установи по-голям брой момичета (n=61), от колкото момчета (n=43) участващи в изследването. В групата на 5 годишните попадат 52,5% (n=32) от момичетата и 39,5% (n=17) от момчетата. Изследвани са също така 47,5% (n=29) момичетата и 60,5% (n=26) момчетата на 6 годишна възраст.

В изследваната група се установи, че 22 от изследваните (21,2%) са с нормално тегло, 20 деца (19,2%) са с наднормено тегло и 62 (59,6%) със затлъстяване. При децата на 5 годишна възраст с ИТМ над нормата са 18,4%, а 65,3% от децата са със затлъстяване. При 6-годишните делът на децата с наднормено тегло е 20%, а със затлъстяване - 54,5%.

**Таблица 1. Нощен сън през седмицата на изследваните деца**

Нощен сън през седмицата	Брой	Процент	Събирателен процент
Около 6-7 часа	11	10,1%	10,1%
Около 8-9 часа	81	74,3%	84,4%
Около 10-11 часа	13	11,9%	96,3%
Около 12-13 часа	1	,9%	97,2%
Не знам	3	2,8%	100,0%
Общо	109	100,0%	

Резултатите от изследването на продължителността на нощния сън през седмицата (Табл. 1) показват, че голям процент от децата - 84,4% (n=92) не спазват препоръките за нормална продължителност на съня между 10 и 13 ч. При 10,1% (n=11) от тях се установява продължителност на съня около 6-7ч., като при по-голямата част от децата 74,3% (n=81) нощният сън е между 8-9 часа. При малка част от изследваните 12,8% (n=14) се наблюдава нормална продължителност на нощен сън (10-13ч.). Само 2,8% от анкетираните родители не могат да определят точно времето на нощният сън на децата си.

При изследване времето за нощен сън през почивните дни (Табл. 2.) се забелязват значително по-добри резултати. Повече от половината деца 51,4% (n=56) спазват нормите за нормална продължителност на нощния сън. Децата с по-кратко време на сън - под 10 часа на денонощие са 43,1% (n=47), а само едно дете спи по-дълго време - около 14 часа. Делът на родителите, които не могат да определят продължителността на нощния сън на детето си през почивните дни е малко по-висок - 5,5%.

**Таблица 2. Нощен сън през почивните дни на изследваните деца**

Нощен сън през почивните дни.	Брой	Процент	Събирателен процент
Около 6-7 часа	2	1,8%	1,8%
Около 8-9 часа	45	41,3%	43,1%
Около 10-11 часа	49	45,0%	88,1%
Около 12-13 часа	6	5,5%	93,6%
Около 14 часа	1	,9%	94,5%
Не знам	6	5,5%	100,0%
Общо	109	100,0%	

За нас представляваше интерес да установим дали по-кратката продължителност на съня при децата в предучилищна възраст (5-6 годишни) би довела до увеличаване на обиколката на корема и телесното тегло. Тъй като в литературата са налице проучвания доказващи връзката между намалената продължителност на съня и увеличеното телесно тегло. При съпоставяне на средните стойности на ИТМ при децата с намалената продължителност на нощен сън (под 10 часа)  $19,5 \pm 3$  с тези с нормалната продължителност (10-12 часа)  $19,9 \pm 1,9$  през седмицата, в изследваната от нас група се установяват по-високи стойности на ИТМ при децата с нормална продължителност на сън, без наличие на статистически значими различия ( $P > 0.05$ ). Съпоставяйки средните стойности на коремната обиколка при децата с намалена продължителност на нощен сън (под 10 часа)  $67 \pm 8$  см. с тези с нормалната продължителност (10-12 часа)  $68 \pm 5,6$  см. през седмицата, се установяват по-високи стойности при децата с нормална продължителност на сън, без наличие на статистически значими различия ( $P > 0.05$ ) (Табл. 3).

Получените резултати в това изследване се различават съществено от проучените литературни източници, които доказват връзката на по-кратката продължителност на съня с по-високите стойности на ИТМ и коремна обиколка. Нашето изследване не потвърждават проучване на Chen, Beydoun & Wang (2008), в което авторите ясно доказват зависимостта между по-кратката продължителност на нощен сън (при норма  $\geq 9$  ч. при над 10 год.,  $\geq 10$  ч. за 5-10 годишни и  $\geq 11$  ч. под 5 години) и затлъстяване. Авторите налагат тезата за възможността за предпазване от затлъстяване чрез регулиране на продължителността на съня по време на целия живот.

**Таблица 3. Разпределение на средните стойности на ИТМ и КО на децата според продължителността на нощния сън**

		Нощен сън през седмицата	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Обиколка на корем	на под 10 ч.		92	67,043	8,0724	,8416
	на 10-12 ч.		14	68,036	5,6004	1,4968
	не знам		3	65,500	3,9686	2,2913
ИТМ на детето	на под 10 ч.		92	19,534	3,0141	,3142
	на 10-12 ч.		14	19,910	1,9780	,5286
	не знам		3	18,732	2,0417	1,1788

Резултатите са аналогични при съпоставяне на същите показатели с времето за нощен сън през почивните дни. Не се доказват статистически значими различия ( $P > 0.05$ ) между средните стойности на ИТМ при деца с продължителност на сън под 10 часа през уикенда  $19,4 \pm 3$  и с продължителност на съня между 10-12 часа  $19,7 \pm 2,8$ . Не се доказват статистически значими различия ( $P > 0.05$ ) между средните стойности на коремна обиколка при деца с по-кратко време на сън (под 10 часа) през уикенд  $66,3 \pm 8,5$  см. и с продължителност на съня между 10-12 часа  $68 \pm 7,3$  см. (Табл. 4). Анализът на получените резултати отново показва по-високи

стойности на ИТМ при децата с нормална продължителност на сън. Налице са и по-високи стойности на коремна обиколка при децата спазващи препоръките за нощен сън между 10-12 часа.

По отношение продължителността на следобеден сън през седмицата голям процент от децата - 67,9% (n=74) спазват препоръчителните норми “около 1-2 ч.” Малка част от изследваните 15,6% (n=17) са със следобеден сън под “1-2 часа”. С по-голямо времетраене на сън “около 3-4 ч.” са 5,5% (n=6). Единадесет процента от родителите не могат да определят времето на следобеден сън на детето си през седмицата.

През почивните дни се наблюдава значително повишаване на процента от деца, които не взимат следобедна дрямка, а именно 64,2% (n=70). Значително по-малка е частта от децата спазващи препоръките за сън “около 1-2 ч.” - 26,6% (n=29). Делът на децата с продължителност на следобеден сън “около 3-4 ч.” също не е висок - 4,6% (n=5). Малка част 4,6% от родителите не могат да преценят времето за следобеден сън на децата си през почивните дни.

**Таблица 4. Сравнителен анализ на ИТМ и КО на децата според часовете нощен сън през почивните дни**

	Нощен сън през почивните дни	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Обиколка на корем	под 10 ч.	47	66,340	8,4853	1,2377
	10-12 ч.	55	68,091	7,2681	,9800
	не знам	6	64,667	4,6224	1,8871
ИТМ на детето	под 10 ч.	47	19,454	3,0086	,4388
	10-12 ч.	55	19,744	2,8806	,3884
	не знам	6	19,189	1,6493	,6733

При съпоставяне на средните стойности на ИТМ с часовете следобеден сън през седмицата (Табл. 5) се установява, че децата не вземащи следобедна дрямка имат по-високи средни на ИТМ (mean±SD) 20,2±0,6, спрямо тези които спазват препоръчителните норми между “1-2 часа” - 19,4±0,3. Както и спрямо тези, които спят повече между “3-4 часа”-18,4±0,7 без да се установяват статистически значими различия (P>0.05) в групите. При съпоставяне на продължителността на следобедния сън през седмицата с коремната обиколка са налице статистически значими различия между трите групи (P=0.014). PostHoc тестът на Дюнет показва, че има статистически значими различията (P=0.017) в средните на коремната обиколка на групите, които спят 1-2 часа (67,1±0,8 см.) и тези с 3-4 часа следобеден сън (58,9±2,4 см.). Също така се доказват по-високи средни стойности на коремна обиколка между групите, които не взима дрямка (68,9±1,5 см.) и тези с 3-4 часа сън (58,9±2,4 см.) като различията са статистически значими (P=0.006). Резултатите показват по-високи средни стойности в коремната обиколка на децата, които не спят следобед (68,9±1,5 см.) спрямо тези спазващи нормите за 1-2 часа следобеден сън (67,1±0,8 см.), без да се открива статистическа значимост в групите.

**Таблица 5. Зависимост между ИТМ, КО и следобеден сън през седмицата.**

	Следобеден сън през седмицата	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Обиколка на корем	около 3-4 ч.	6	58,917	5,9196	2,4167
	около 1-2 ч.	74	67,108	7,2051	,8376
	не взима дрямка	29	68,879	8,3041	1,5420
ИТМ на детето	около 3-4 ч.	6	18,396	1,8385	,7506
	около 1-2 ч.	74	19,388	2,6707	,3105
	не взима дрямка	29	20,239	3,4252	,6360

Изследвахме връзката между детския ИТМ и коремна обиколка със следобедния сън през почивните дни (Табл.6) на децата в предучилищна възраст. Според получените резултати не се установяват статистически значими различия (P>0.05) в средните на коремна обиколка при децата вземащи следобедна дрямка около 1-2 часа 67,9±8,5 см., тези които спят около 3-4 часа 64,7±5,8 см. и децата не вземащи следобедна дрямка 67±7,5 см. през уикенда. Не се установяват статистически значими различия (P>0.05) в средните на ИТМ при децата вземащи следобедна дрямка около 1-2 часа 19,8±2,7, тези които спят около 3-4 часа 18,3±2,4 и децата не вземащи следобедна дрямка 19,5±2,9 през уикенда.

**Таблица 6. Зависимост между ИТМ, коремната обиколка и следобедния сън през почивните дни.**

	Следобеден сън през почивните дни	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Обиколка на корем	около 3-4 ч.	5	64,700	5,8374	2,6106
	около 1-2 ч.	29	67,879	8,5405	1,5859
	не взима дрямка	75	67,000	7,5009	,8661
ИТМ на детето	около 3-4 ч.	5	18,311	2,4604	1,1003
	около 1-2 ч.	29	19,835	2,6963	,5007
	не взима дрямка	75	19,537	2,9682	,3427

#### 4. ИЗВОДИ

Резултатите от проведеното проучване доказаха, че голям процент от децата в предучилищна възраст – 84,4% не спазват препоръките за нормална продължителност на нощен сън между 10 и 13 часа през седмицата. Малка част от тях - 12,8% спазват препоръчителните норми. През почивните дни значително се увеличава процента от деца - 51,4% с нормална продължителност на нощен сън, но не малък е дялът на децата - 43,1%, които спят под 10 часа на денонощие. За разлика от проучените данни в научната литература, в изследваната от нас група не се установи положителна връзка между по кратката продължителност на нощен сън и увеличените ИТМ и коремна обиколка. Установяват се по-високи средни стойности в ИТМ и коремна обиколка при децата с нормална продължителност на сън (10-13 часа), както през седмицата, така и през почивните дни.

#### ЛИТЕРАТУРА

- Дамянова, М., Михайлова, Е., Мумджиев, Н., Станимирова, Н., Константинова, М. (1990). Затлъстяване в детската възраст. Под ред. на М. Дамянова, С., Мед. и физк., 166 с.
- Дулева В., Чикова-Ишченер Е., Рангелова, Л., Петрова, С., Димитров, П., Божилова, Д. (2017). Европейска инициатива на СЗО за наблюдение на затлъстяването при деца Резултати от национално представително изследване на българските ученици на 7-годишна възраст, проведено през учебната 2015/2016 година, София.
- Константинова, М. (2015). Тенденции в разпространението на поднормено, наднормено тегло и затлъстяване сред детското население в България през последните 40 години. Антропометрични, метаболитни и хормонални характеристики на клиничните типове затлъстяване в детската възраст. Дис. Труд за Доктор на медицинските науки, София.
- Carter, P.J., Taylor, B.J., Williams, S.M., Taylor, R.W. (2011). Longitudinal analysis of sleep in relation to BMI and body fat in children: the FLAME study. *BMJ* [Internet]. 2011 May 26 [cited 2017 Oct 18];342(may26 2):d2712–d2712. Available from: <http://www.bmj.com/cgi/doi/10.1136/bmj.d2712>
- Chen, X., Beydoun, M.A., Wang, Y. (2008). Is Sleep Duration Associated With Childhood Obesity? A Systematic Review and Meta-analysis. *Obesity* 16, 265–274.
- Halal El, C., Nunes, M. (2019). Sleep and weight-height development. *J Pediatr (Rio J)*, 95 Suppl 1:2-9. doi: 10.1016/j.jped.2018.10.009. Epub 2018 Dec 7.
- Jindal, I., Puyau, M., Adolph, A., Butte, N., MUSAAD, S., Bacha, F. (2021). The relationship of sleep duration and quality to energy expenditure and physical activity in children. *Pediatr Obes*, 16(6):e12751. doi: 10.1111/ijpo.12751. Epub 2020 Nov 15.
- Knutson, K.L., Spiegel, K., Penev, P, E Van Cauter. (2007). The Metabolic Consequences of Sleep Deprivation. *Sleep Med Rev.*; 11(3): 163–178.
- Labree, W., Dike van de Mheen, Rutten, F., Rodenburg, G., Koopmans, G., Foets, M. (2015). Differences in Overweight and Obesity among Children from Migrant and Native Origin: The Role of Physical Activity, Dietary Intake, and Sleep Duration, *PLOS ONE* | DOI:10.1371/journal.pone.0123672 June 1.
- Must, A., Parisi, S.M. (2009). Sedentary behavior and sleep: paradoxical effects in association with childhood obesity. *Int J Obes (Lond)* [Internet]. [cited 2017 Oct 18];33 Suppl 1:S82-6. Available from: <http://www.nature.com/doi/doi/10.1038/ijo.2009.23>
- Reilly, J.J., Armstrong, J., Dorosty, A.R., Emmett, P.M., Ness, A., Rogers, I., Steer, C., Sherriff, A.; Avon (2005). Longitudinal Study of Parents and Children Study Team. Early life risk factors for obesity in childhood: cohort study. *BMJ*. Jun 11;330(7504):1357. Epub 2005 May 20.
- Spiegel, K., Leproult, R., L'Hermite-Baleriaux, M. et al. (2004). Leptin levels are dependent on sleep duration:

- relationships with sympathovagal balance, carbohydrate regulation, cortisol, and thyrotropin. *J Clin Endocrinol Metab* 2004; 89:5762–5771.
- Spiegel, K., Leproult, R., Van Cauter, E. (1999). Impact of sleep debt on metabolic and endocrine function. *Lancet* 1999;354:1435–1439,275.
- Taheri, S., Lin, L., Austin, D., Young, T., Mignot, E. (2004). Short sleep duration is associated with reduced leptin, elevated ghrelin, and increased body mass index. *PLoS Med* 2004;1:e62. /
- Tambalis, K., Panagiotakos, D., Psarra, G., Sidossis, L. (2018). Insufficient Sleep Duration Is Associated With Dietary Habits, Screen Time, and Obesity in Children. *J Clin Sleep Med*,14(10):1689-1696. Doi:10.5664/jcsm.7374.
- WHO. Growth Reference 5-19 years. Retrieved from [http://www.who.int/growthref/who2007\\_bmi\\_for\\_age/en](http://www.who.int/growthref/who2007_bmi_for_age/en).
- WHO. Multicentre Growth Reference Study Group. In: WHO Child Growth Standards: length/ height-for-age, weight-for-age, weight-for-length, weight-for-height and body mass index-for-age: methods and development. (2006). Geneva, World Health Organization, Retrieved from <https://www.who.int/publications/i/item/924154693X>
- WHO. Obesity and overweight. (2021). Retrieved from <http://www.who.int/en/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight>
- Zhang, Z., Adamo, K., Ogden, N., Goldfield, G., Okely, A., Kuzik, N., Crozier, M., Hunter, S., Predy, M., Carson, V. (2021). Associations between sleep duration, adiposity indicators, and cognitive development in young children. *Sleep Med*, 82:54-60. doi: 10.1016/j.sleep.2021.03.037. Epub 2021 Apr 2.