

A importância do Hormônio do Crescimento (GH) na fase escolar: dados da região de Maringá - PR

Gabriel Eduardo Menegante ¹

Paula Juliana Ferreira Albero ²

RESUMO

A importância do hormônio do crescimento o GH na fase escolar vendo que na atualidade a uma percepção de haver uma menor estatura do que antigamente e um dos objetivos de nosso projeto foi realizar uma análise quantitativa do crescimento em crianças entre 8 a 12 anos, analisando a influência das tecnologias e do sono e como o hormônio do crescimento é prejudicado por tais fatores. Sendo utilizado do método de questionário online por meio da plataforma Google Forms, tendo nesse formulário quinze questões que abordaram a realidade da criança visando coletar os dados. Nos quais que obtivemos uma quantia de 33 respostas. Que ao serem analisadas demonstraram de forma visual em relação ao GH, que levamos em consideração a estatura das crianças em relação a idade das mesmas, levando a pensar que estão em um parâmetro condizentes com os níveis considerados normais na literatura.

Palavras-chaves: Hormônio do crescimento (GH), Crescimento, Infância e Estatura.

ABSTRACT

The importance of the growth hormone GH in the school phase seeing that at present there is a perception of a lower height than before and one of the objectives of our project was to carry out a quantitative analysis of growth in children between 8 and 12 years, analyzing the influence of technologies and sleep and how the growth hormone is impaired by such factors. Being used of the online questionnaire method through the Google Forms platform In which we got an amount of 33 answers. That when analyzed they demonstrated in a visual way in relation to GH, that we take into account the height of the children in relation to their age, leading to think that they are in a parameter consistent with the levels considered normal in the literature.

Key words: Hormone growth, infancy, stature and growth.

1- Graduando do curso de Biomedicina no Centro Universitário Cidade Verde (UniCV).
E-mail: gabriel.47442-2021@aluno.unicv.edu.br

2- Doutora em Fisiologia Humana. Professora dos cursos da saúde e coordenadora da pós-graduação EaD na área da saúde no Centro Universitário Cidade Verde (UniCV). E-mail: prof_paula@unicv.edu.br

INTRODUÇÃO

As células, tecidos e órgãos do corpo humano desempenham suas funções baseando-se nas informações oriundas de mensageiros químicos, que podem ser neurotransmissores, hormônios endócrinos, neuroendócrinos, parácrinos, autócrinos e as citocinas. Há interações entre os mensageiros visando manter a homeostasia desse organismo e cada hormônio desempenha um papel, que pode ser desde um balanço hidroeletrólítico até o crescimento e desenvolvimento desse indivíduo (GUYTON; HALL, 2011).

Os hormônios são substâncias químicas produzidos por glândulas ou células especializadas que podem agir de diversas maneiras no organismo, como manutenção de uma determinada ação, inibição ou estimulação de algum processo celular (GUYTON; HALL, 2011).

Estes hormônios podem ser classificados de acordo com sua estrutura química entre esteroides, derivados do aminoácido tirosina, proteínas e polipeptídios. Os hormônios esteroides são os quais derivam de moléculas de colesterol devido a este fato são denominados de hormônios lipossolúveis e apresentaram uma ação direta intracelular. Porém, grande parte dos hormônios são protéicos e peptídicos, assim denominados de hidrossolúveis, o que lhes permitem o acesso ao sistema circulatório e conseqüentemente ao tecido alvo, de maneira mais fácil. O hormônio liberador do hormônio do crescimento (GHRH) e o hormônio inibidor do hormônio do crescimento (GHIH) são exemplos de hormônios de estrutura peptídica (GUYTON; HALL, 2011).

Destacamos, portanto, o hormônio peptídeo somatotropina ou hormônio do crescimento (GH) que é sintetizado e secretado pelas células somatotróficas da hipófise anterior, o qual é composto por uma cadeia simples de 191 aminoácidos (MEDEIROS; SOUSA, 2008). O GH é responsável pelo crescimento do corpo humano, mais especificamente do esqueleto, apresentando sua ação sobre células condrocíticas e osteogênicas, o que resulta na modificação óssea (GUYTON; HALL, 2011).

Como o hormônio GH age no organismo?

A sua principal função é proporcional o crescimento longitudinal de todo o corpo, por meio da sua ação interventiva na formação proteica, pela multiplicação e diferenciação celular (SILVA; GOLDBERG; TEIXEIRA; MARQUES, 2004).

O desenvolvimento físico é a consequência da soma dos fatores celulares, biológicos, bioquímicos e morfológicos. A interação é executada através de um plano, que é pré-determinado pelos fatores genéticos e sofre ampla influência pelo meio ambiente, no qual o indivíduo vive; dentre os aspectos ambientais a nutrição recebe maior destaque, já que a sua conjunção aos fatores genéticos e hormonais, promove o crescimento e alongamento linear dos ossos (SILVA; GOLDBERG; TEIXEIRA; MARQUES, 2004).

Entre as fases do desenvolvimento, a puberdade é o estágio em que a secreção de GH se torna mais sensível aos estímulos produzidos por diversos fatores; inclusive a secreção de hormônios sexuais. Dentre os fatores mediadores da liberação e regulação do GH; entre estes se incluem o GHRH hipotalâmico, GH-inibitório (somatostatina), neurotransmissores cerebrais e neuropeptídeos, a produção de IGF-1 e suas proteínas ligantes e fatores nutricionais e de exercícios físicos (SILVA; GOLDBERG; TEIXEIRA; MARQUES, 2004).

O GH atua de forma direta e indireta. Diretamente através da ligação do GH aos seus receptores na placa de crescimento, e indiretamente agindo sobre o crescimento no processo de diferenciação celular e na síntese de colágeno tipo 1. Os efeitos biológicos do GH são em grande parte intercedidos pelos fatores de promoção do crescimento similares à insulina, conhecidos como IGFs (insulin-like Growth factors), sendo o principal o IGF-1. O IGF-1 é um polipeptídeo presente na circulação sanguínea, produzido principalmente no fígado, mediado por receptores hepáticos de GH e em outros tecidos, como o ósseo. (CRUZAT; JÚNIOR; TIRAPEGUI; SCHNEIDER, 2022).

No esqueleto o IGF-1 assume funções importantes, como a diferenciação, maturação e recrutamento de osteoblastos. Na circulação, o IGF-1 associa-se a proteínas de ligação, sendo conhecidas como IGFBPs (binding protein). Reconhecidamente, a IGFBP-3 é a principal proteína de ligação e tem sua produção estimulada pelo GH (SILVA; GOLDBERG; TEIXEIRA; MARQUES, 2004).

O hormônio GH, é de extrema importância quando se trata do desenvolvimento corporal, visto que a sua ausência ou excesso pode acarretar distúrbios associados ao crescimento e alterações metabólicas. A hipersecreção de GH pode ser uma das principais causas para a existência de anormalidades, como o gigantismo em crianças e acromegalia em idade adulta. (DINIZ; JORGE; ARNHOLD; ROSENBLOOM; BANDEIRA, 2008). Quanto à deficiência do respectivo hormônio, estudos de revisão, como o realizado por Primus e Mullis (2007), mostram que o déficit na produção de GH pode se estabelecer de várias formas, devido a distintas “falhas” genéticas, sendo estas por sua vez, capazes de promover “desordens” físicas caracterizadas diferentemente (MEDEIROS; SOUSA, 2008).

Influência do sono para secreção e liberação do GH

No decorrer da vida de um indivíduo, várias são as mudanças que ele irá sofrer, dentre elas, uma dessas, o crescimento se destaca.

Fisiologicamente o corpo humano já possui um relógio biológico que regula nosso corpo de forma natural, o famoso ciclo circadiano promovido pelo núcleo supraquiasmático, que é controlado por um mecanismo neuroquímico que envolve a ativação do tronco encefálico e córtex cerebral. Uma série de hormônios são regulados pelo ciclo circadiano, oscilando conforme sua atividade na vigília e no sono (HALAL; NUNES, 2019).

Distúrbios do sono é algo comum na população, podendo afetar até 30% das pessoas entre a infância e adolescência. Pode apresentar consequências conforme a sua duração e gravidade, podendo ocasionar alteração do comportamento, humor e na atenção (HALAL; NUNES, 2019).

Por conta do uso descontrolado e abusivos de telas como smartphones, tablets e até mesmo TV com luz apagada, distúrbios do sono vem se fazendo cada vez mais presentes, como a curta duração do sono, sono de baixa qualidade, sonolência diurna excessiva (HALAL; NUNES, 2019).

Patologias relacionadas ao GH

O GH, por se tratar como um fator de muita importância quando o assunto é desenvolvimento corporal, ele se torna o foco das pesquisas que objetivam investigar problemas que são relacionados ao crescimento. As várias interfaces, a complexidade e as interações dos diferentes componentes do eixo GH-sistema IGF, associadas à diversidade dos reguladores, permitem que diferentes composições destes elementos possam estar presentes nas diversas situações que modificam o crescimento humano (MARTINELLI JUNIOR; AGUIAR-OLIVEIRA; CUSTÓDIO, 2008). Por exemplo o crescimento tecidual exagerado que é evidenciado quando se encontram coeficientes elevados de secreção do GH, os casos mais discrepantes são o gigantismo e a acromegalia, são enfermidades raras que conforme Ayuk e Sheppard (2006) proporcionam incidência anual de 3 - 4 pessoas por milhão de indivíduos e se integram muito com os índices de mortalidade segundo MARCHISOTTI (2007).

Acromegalia é uma patologia apresentada já na fase adulta que debilita e desfigura a pessoa decorrente da demasia de GH e IGF-1 que advém com a mesma constância em homens e mulheres. Pode ser diagnosticada em qualquer período da vida, entretanto é mais corriqueiro entre os 30 e 50 anos de idade. A incidência anual da acromegalia é de 3 a 4 episódios novos por milhão e uma prevalência anual de 50 a 70 acontecimentos por milhão (DONANGELO; UNE; GADELHA, 2003).

Está conexas a um acréscimo na mortalidade de cerca de 2 a 3 casos em relação à população geral, tendo como principais ensejos de morte: os cardiovasculares que pode se chegar de 38 a 62% das ocorrências, em outros casos a causa respiratória chega até 25% e as neoplásicas de 9 a 25% (COSTA; SILVA; VIOLANTE; MARTINS; SOUZA, 2000).

Por outro lado, a baixa secreção do hormônio do crescimento pode levar a outras deficiências como por exemplo a deficiência do GH que se caracteriza pela insuficiência do hormônio, condição rara, diagnosticada em geral quando se observar uma baixa estatura, e sua incidência real fica difícil de se estimar (MARTINELLI JUNIOR; AGUIAR-OLIVEIRA; CUSTÓDIO, 2008).

Seu diagnóstico pode se dar por meio de exame laboratorial e exame de imagem, e seu tratamento é por meio do GH recombinante, que pode ser abreviado para rGH, no qual atualmente é o único tratamento para O DGH (JORGE; PEREIRA, 2008).

Outra patologia conhecida relacionada ao GH é a síndrome de insensibilidade ao GH (SIGH) que se qualifica como um distúrbio autossômico recessivo caracterizado por baixa

estatura acentuada que deriva da falha em gerar o fator de crescimento, que além disso pode ser conhecida como síndrome de Laron ou nanismo de Laron (MARUI; SOUZA; CARVALHO; JORGE; MENDONÇA; ARNHOLD, 2002).

Para investigação laboratorial de quaisquer pacientes com baixa estatura carece de um espectro amplo de exames, para que se permita afastar outros pretextos para a baixa estatura que podem encontrar-se sendo encobertas. Com isso dada a tabela (figura 1) de exames abaixo (JORGE; PEREIRA, 2008):

Exame	Objetivo
Hemograma	Afastar a presença de anemias
Velocidade de hemossedimentação	Afastar doenças inflamatórias crônicas
Albumina e ferritina	Avaliar o estado nutricional
Transaminases	Afastar hepatopatias crônicas
Uréia, creatinina, Na ⁺ , K ⁺ , gasometria venosa e urina tipo I	Afastar doenças renais
Cálcio, fósforo e fosfatase alcalina	Afastar raquitismo e outras doenças do metabolismo ósseo
Anticorpo antiendomísio, antigliadina ou antitransglutaminase	Afastar doença celíaca
Protoparasitológico	Afastar verminose
TSH e T4L	Avaliar a função tireoidiana
RX de mãos e punhos	Determinar a idade óssea
IGF-1 e IGFBP-3 (GH)	Avaliar o eixo GH-IGF-1
Cariótipo (em todas as meninas)	Afastar a síndrome de Turner

Tabela 1: Exames rotineiramente utilizados na investigação de baixa estatura – fonte artigo: Investigação de baixa estatura: aspectos clínicos, laboratoriais e moleculares da insensibilidade ao hormônio de crescimento.

Desta maneira, partindo da importância do GH apresentado até o momento, o objetivo do nosso trabalho foi realizar uma análise quantitativa do crescimento em crianças entre 8 a 12 anos, analisando a influência das tecnologias e do sono e como o hormônio do crescimento é prejudicado por tais fatores.

METODOLOGIA

Para a realização desse projeto de iniciação científica, utilizamos de questionário online da Plataforma do Google Forms com um total de 15 questões já formuladas (anexo 1), nas quais se levou em consideração os dados sobre altura da criança , peso, a alimentação e quantas vezes por dia se alimenta, sobre o sono desta criança e sobre a interferência da tecnologia na vida da mesma.

Este questionário foi aplicado aos pais e/ou responsáveis pelas crianças de 8 a 12 anos de idade, por meio de link da plataforma para pessoas residentes na região de Maringá.

Após a realização da coleta de dados, houve a organização dos dados em forma de texto e gráficos para realizarmos a discussão desses resultados.

Antes da aplicação da metodologia e o início trabalho, o projeto foi encaminhado ao Comitê de Ética em Pesquisa, no qual o mesmo foi aprovado.

RESULTADOS

Os dados foram obtidos a partir de análise dos formulários online, com o uso da plataforma do *google forms* , que foi respondido por pais e/ou responsáveis de crianças de 8 a 12 anos de idade em fase escolar, com maior adesão de pais e/ou responsáveis de crianças que estudam em escolas particulares. Obtivemos 33 questionários respondidos no total, sem distinção entre meninos e meninas.

Idade das crianças

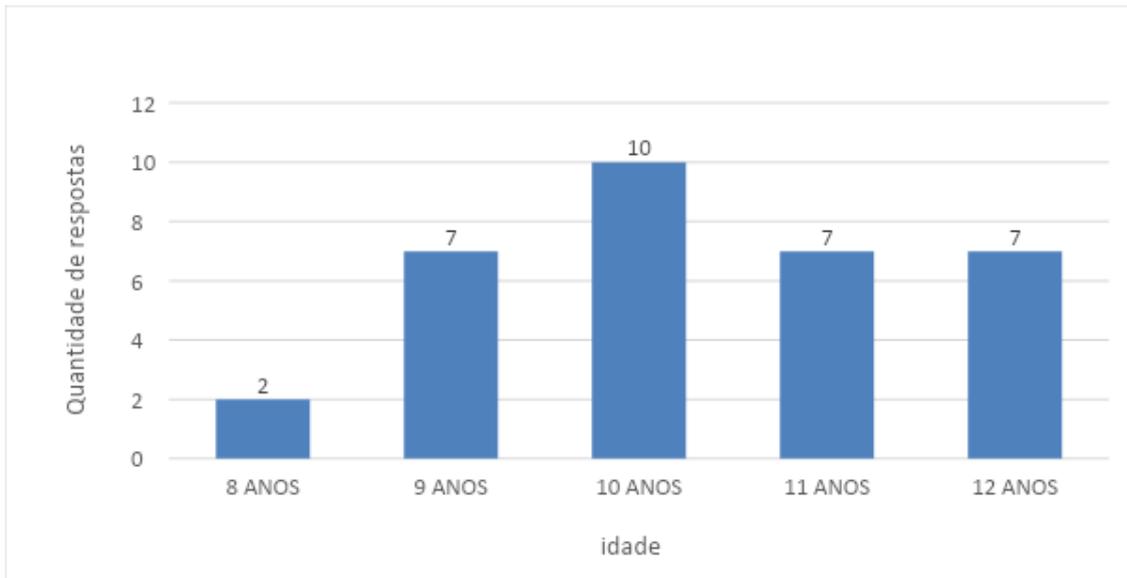


Gráfico 1: Idade das crianças (dados obtidos através de formulário online, por meio do google forms).

Os dados apresentados no gráfico 1 mostra a quantidade de respostas do questionário obtivemos conforme a idade das crianças e correlacionando aos valores de referência dado pela curva de referência da Organização mundial da Saúde (OMS)(ONIS, Et al; 2007), foi constatado que das 33 crianças, nenhuma está fora da curva de crescimento padrão. Além disso, tendo como base a idade, quando calculado a massa corporal, peso e altura, algumas crianças apresentaram um número expressivo de sobrepeso (13 respostas obtidas) e algumas crianças consideradas com magreza (4 respostas). Os dados foram calculados de acordo com Ministério da Saúde sobre linhas de cuidado e juntamente levando em consideração valores obtidos da curva de referência da OMS.

A questão da qualidade e quantidade da alimentação dessas crianças foi apresentada uma média geral de refeições de 4 a 5 vezes ao dia. O fato de a alimentação ser saudável ficou apresentado em 20 respostas das 33 coletadas e 13 respostas dizem que não tem uma alimentação saudável.

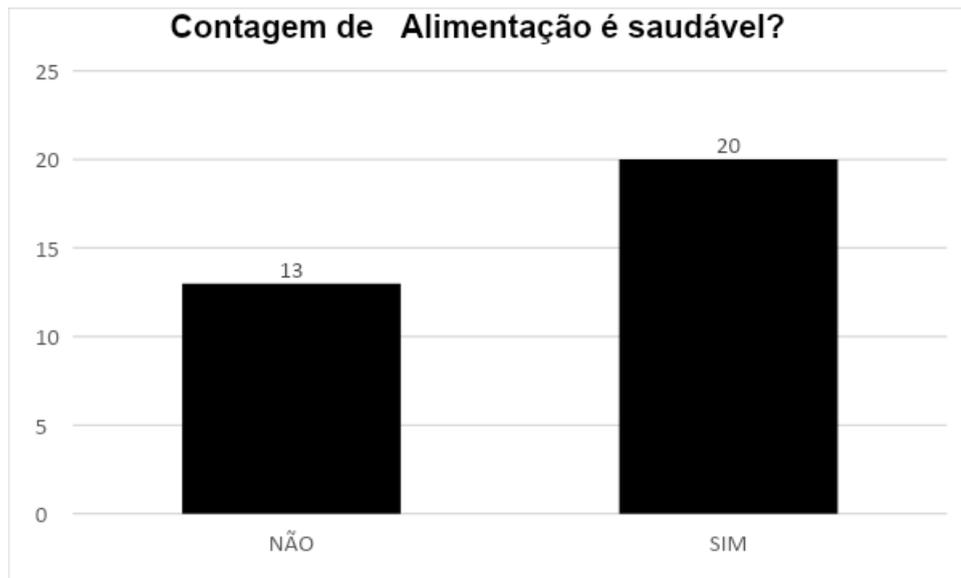


Gráfico 2: Alimentação saudável - dados obtidos por meio de questionário online.

Por meio desse formulário online também foram respondidos sobre o sono das crianças, tendo uma média de horas de sono de 8 a 9 horas como apresentadas pelo gráfico 3, que demonstra que 8 horas de sono apresentou 17 respostas e 9 horas tendo 11 respostas, e complementando essa informação as crianças apresentaram uma tendência a irem dormir entre 21 e 22h. Foi notado que crianças que estudam no turno vespertino tendem a dormir mais e a irem dormir mais tarde. Foi notado que a maioria das respostas coletadas foram de crianças que estudam no período matutino (22 respostas). Sendo assim, respectivamente, crianças que estudam no período matutino dormem em média 8 horas, e tendem a irem para a cama mais cedo.

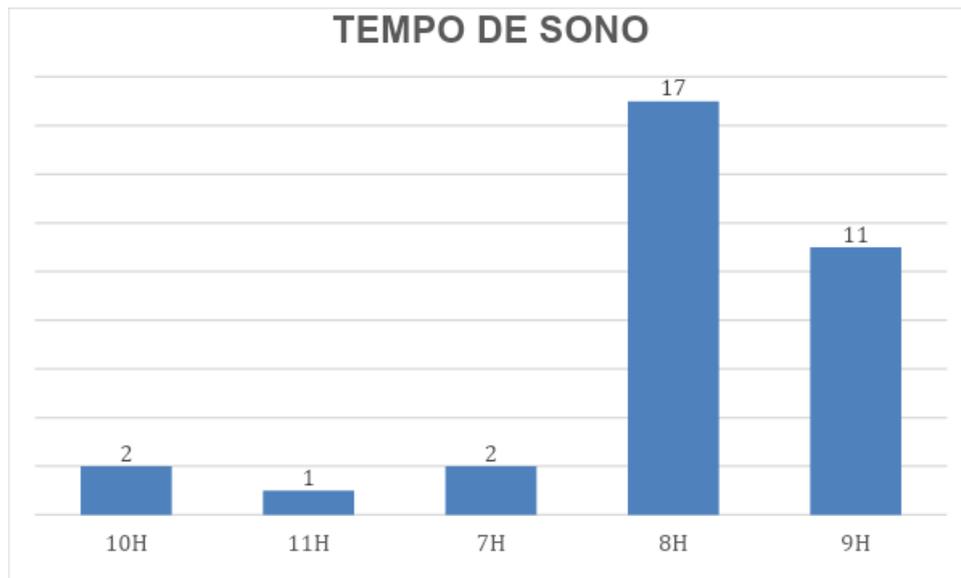


Gráfico 3 - Tempo de sono , dados obtidos por meio de questionário online

Em questão voltada a parte das tecnologias, obtivemos os dados que a maioria das crianças não assistem televisão (21 respostas) e não mexem nos dispositivos celulares até tarde (23 respostas).

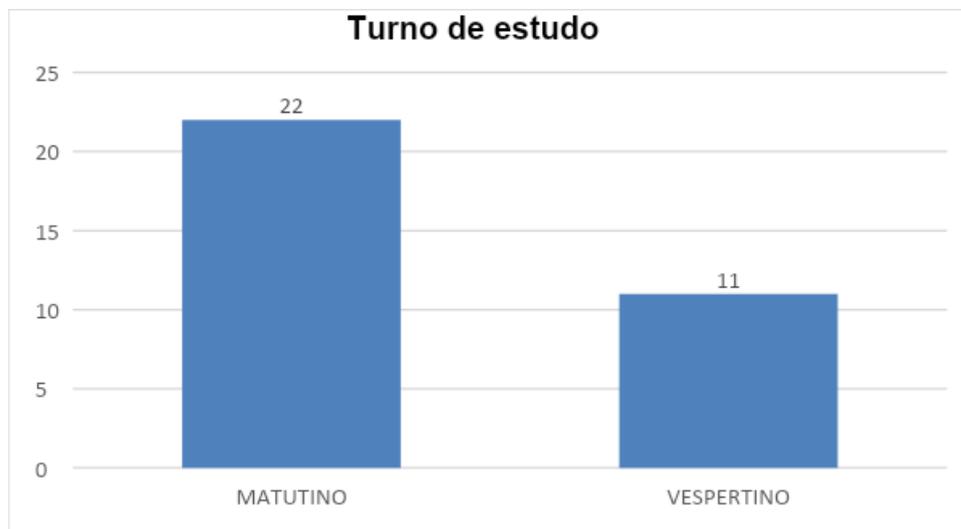


Gráfico 4: Turno escolar - dados obtidos a partir de formulário online.

Crianças que assistem televisão após as 22h

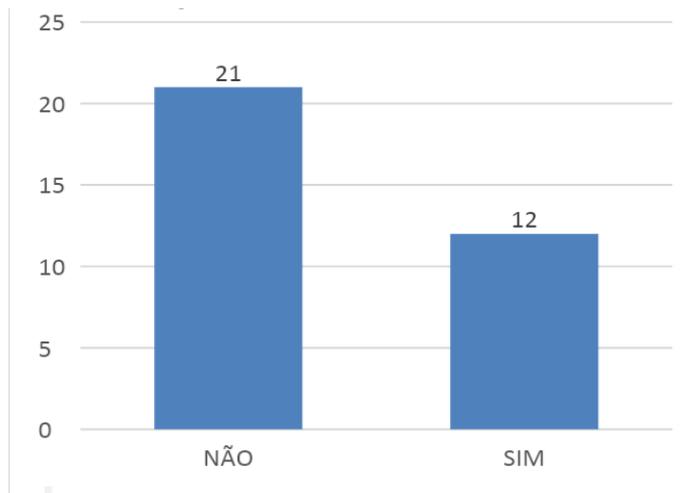


Gráfico 5: Tempo assistindo televisão - dados obtidos por meio de questionário online.

Crianças que ficam no celular após as 22h

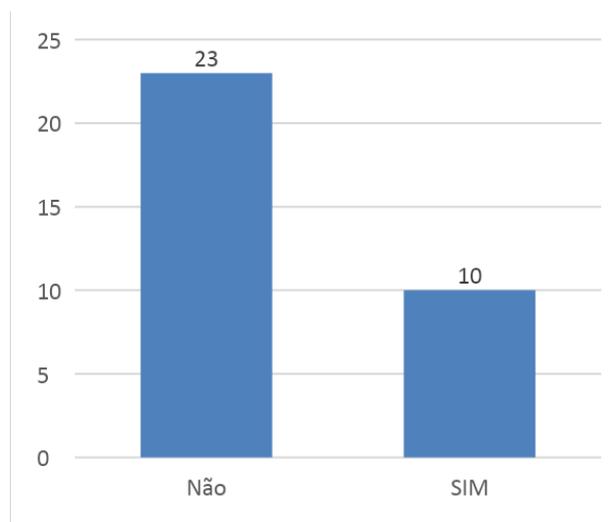


Gráfico 6: Tempo no celular - Dados obtidos por meio de formulário online.

Foi analisado que 20 dessas crianças praticam alguma atividade física e 13 respostas disseram que não praticam.

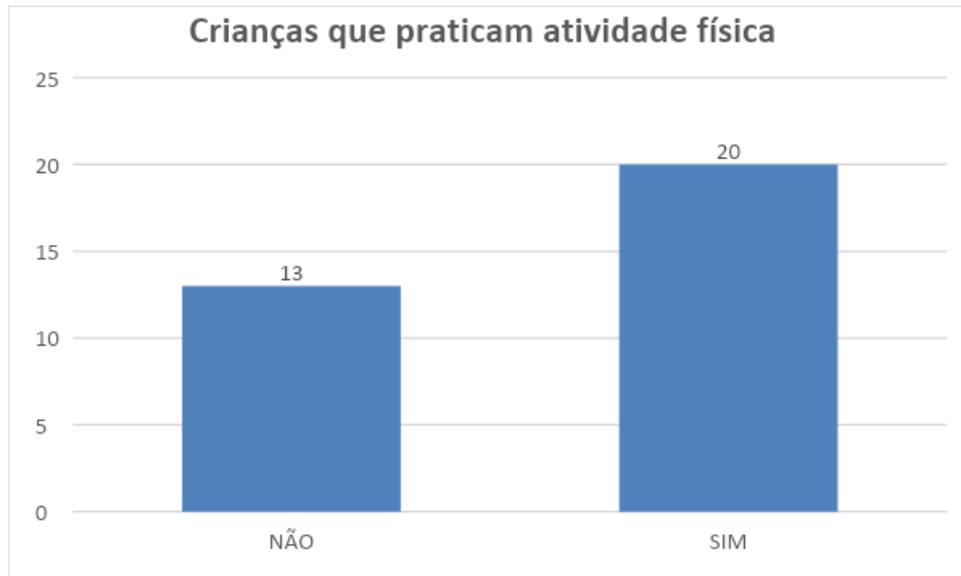


Gráfico 7: Atividades físicas - dados obtidos por meio de questionário online.

Foi também avaliado, dados a respeito dos parentescos das crianças, 57% apresentaram ter algum irmão mais velho. Sendo que desses 57% apresentaram que os irmãos têm altura considerada normal pelos parâmetros da OMS. Como último parâmetro, dados sobre parentesco com alguém que tenha alterações de GH e somente 1 resposta apresentou-se positiva, porém analisando os dados dessa criança foi demonstrado que ela não apresenta problemas com estatura, sendo ideal para sua idade.

Crianças que possuem irmão/irmã mais velho

33 respostas

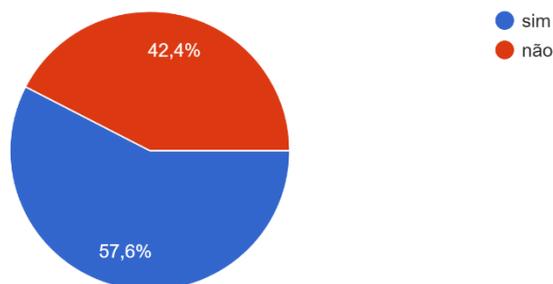


Gráfico 8: crianças que possuem irmão/irmã mais velha - dados obtidos a partir de questionário online.

Parentesco com pessoas que apresentem alterações nos níveis de GH

33 respostas

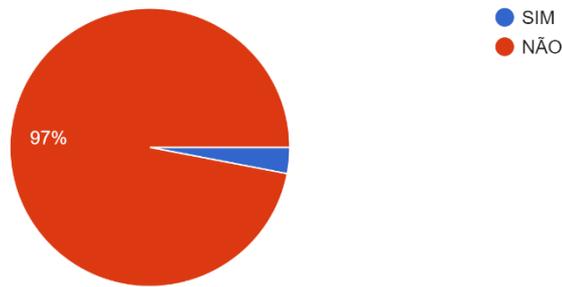


Gráfico 9: Parentesco com pessoas que apresentem alterações nos níveis de GH – dados obtidos a partir de questionário online.

DISCUSSÃO

Partindo dos resultados obtidos pelos questionários respondidos, podemos afirmar que em relação a estatura apresentada pelas crianças, estas apresentam-se dentro da curva de crescimento determinada como ideal pela OMS e utilizada por pediatras para avaliação do crescimento infantil.

Esses dados vão de encontro como o artigo de Onis, et al (2007), que mostra que aconteceu uma diferença entre os gráficos dos estudos da organização mundial da saúde, de 1977 até 2007, no qual houve um desvio padrão maior entre a estatura apresentada no artigo de 2007, demonstrando uma diferença maior entre as alturas apresentadas pela pesquisa de 2007, principalmente em meninos, porém analisando os dados obtidos pelo questionário em comparativo com a tabela apresentada pelo artigo demonstrou que não há um desvio grande entre as crianças da faixa etária filtrada com as do gráfico de 2007.

Apesar dos dados em relação à estatura estarem de encontro com a literatura, precisamos de uma avaliação mais detalhada, com um número maior de participantes, por exemplo, para podermos afirmar este dado com maior propriedade.

A qualidade do sono das crianças, foi comparado com o artigo de Siegel (2022) no qual o autor demonstra que a sociedade evoluída, tendem a sofrer uma influência por conta do uso

da tecnologia e iluminação, tendo uma média de sono nos adultos de 6 a 8 horas, de 9 a 10 horas em adolescentes e de 8 a 9 horas de sono em crianças em fase de aprendizagem, que vai de encontro com os dados obtidos neste trabalho. Como visto no gráfico 3 que mostra que 17 das 33 respostas obtidas mostram ter 8 horas de sono e o segundo resultado mais respostas é o que apresenta 9 horas de sono com 11 respostas obtidas.

Contudo o tema proposto pelo artigo de Halal e Nunes (2018) que levantaram o assunto sobre o sono e o desenvolvimento de peso-altura no qual mostram que crianças de 5 a 11 anos que apresentam restrição de sono, tendem a responder negativamente em relação ao crescimento. Com isso, os resultados apresentados nos questionários mostraram que as crianças apresentaram uma quantidade positiva de tempo de sono e não demonstraram um resultado contrário em relação a altura, sendo que as respostas apresentarem altura ideal, levando a ter um resultado que se complementa ao dito no artigo de Halal e Nunes (2018).

Em relação ao peso apresentado, pouco mais de 39% das respostas (13 crianças) apresentaram ter sobrepeso, tendo a base do cálculo de massa corporal (IMC) no qual foi feito pela calculadora do site oficial do ministério da Saúde do Brasil, e assim o resultado sendo contrário à ideia de Halal e Nunes (2018) que estima que a privação de sono atue diretamente sobre o risco de sobrepeso/obesidade. Apesar dos dados obtidos em relação ao tempo de sono não ser alterado, mas a tendência ao sobrepeso sim, fato que pode ser explicado pela alimentação não-saudável em 39% das crianças.

Enfim, em relação aos níveis de GH, não podemos afirmar com muita propriedade, uma vez que foi avaliado somente de maneira visual a altura das crianças e dados indicados pelos seus pais e /ou responsáveis sem uma avaliação bioquímica através de exames clínicos de sangue. Porém, os dados obtidos foram que as crianças apresentam-se dentro da faixa de crescimento ideal para a idade, sem indícios de alterações hormonais.

Apesar de dados da literatura apresentarem alteração na secreção de GH com o uso acentuado de telas, não obtivemos dados semelhantes neste trabalho. Um ponto a ser avaliado é o número baixo de amostras que poderá ser aumentada futuramente para confirmação dos dados.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir dos dados obtidos, podemos concluir que a estatura das crianças apresentaram-se dentro dos parâmetros dentro do ideal para a idade, os aspectos nutricionais de alimentação não-saudável, o que pode explicar a tendência de sobrepeso em uma grande parte das crianças. Os níveis de GH aparentemente não apresentaram alterações significativas, porém há necessidade de mais estudos, inclusive com análise bioquímica para confirmações futuras e com um número maior de participantes.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. GUYTON, A.C.; HALL, J.E. **Tratado de Fisiologia Médica**. 12. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2011. Capítulo 74, páginas 927 – 950

2. CRUZAT, Vinicius Fernandes; DONATO JÚNIOR, José; TIRAPÉGUI, Julio; SCHNEIDER, Claudia Dornelles. **Hormônio do crescimento e exercício físico: considerações atuais**. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbcf/a/sHkXqpGZtspzKGy9YwY3wDF/#>. Acesso em: 15 jun. 2022.

3. SILVA, Carla Cristiane da; GOLDBERG, Tamara Beres Lederer; TEIXEIRA, Altamir dos Santos; MARQUES, Inara. O exercício físico potencializa ou compromete o crescimento longitudinal de crianças e adolescentes? Mito ou verdade? **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, [S.L.], v. 10, n. 6, p. 520-524, dez. 2004. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s1517-86922004000600009>.

4. DINIZ, Erik Trovão; JORGE, Alexander A. L.; ARNHOLD, Ivo J. P.; ROSENBLOOM, Arlan L.; BANDEIRA, Francisco. **Arquivos Brasileiros de Endocrinologia & Metabologia**: Novel nonsense mutation (p.Y113X) in the human growth hormone receptor gene in a Brazilian patient with Laron syndrome, [S.L.], v. 52, n. 8, p. 1264-1271, nov. 2008. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s0004-27302008000800010>. Acesso em 28 de maio 2022

5. MARTINELLI JUNIOR, Carlos Eduardo; CUSTODIO, Rodrigo Jose; AGUIAR-OLIVEIRA, Manuel Herminio. **Fisiologia do Eixo GH-Sistema IGF**. 2008. Departamento de Puericultura e Pediatria da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, SP, Brasil (CEMJ, RJC). Disponível em:

<https://www.scielo.br/j/abem/a/X9gLGyf37NqThWKWsNr4jzk/?format=pdf&lang=pt>.

Acesso em: 04 jun. 2022.

6. MARCHISOTTI, Frederico Guimaraes. **Tratamento com hormônio do crescimento (GH) em crianças com deficiência de GH**: importância da dosagem de igf-1 e igfbp3 na individualização da dose de gh. importância da dosagem de IGF-1 e IGFBP3 na individualização da dose de gh. Disponível em: <https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/5/5135/tde-11032008-152540/publico/FredericoGMarchisotti.pdf>. Acesso em: 04 jun. 2022.

7. AYUK, J; SHEPPARD, M. C. **Growth hormone and its disorders**. Postgraduate Medical Journal. v.82, n.963, p. 24-30, 2006.

8. MEDEIROS, Rômulo José Dantas; SOUSA, Maria do Socorro Cirilo de. **CONEXÕES**: compreendendo o hormônio do crescimento nos âmbitos da saúde, desenvolvimento e desempenho físico. Compreendendo o hormônio do crescimento nos âmbitos da saúde, desenvolvimento e desempenho físico. 2008. Disponível em: <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/conexoes/article/view/8637797>. Acesso em: 25 maio 2022.

9. MARUI, Suemi; SOUZA, Silvia Leão Corral; CARVALHO, Luciani R. S. de; JORGE, Alexander A. de Lima; MENDONÇA, Berenice B. de; ARNHOLD, Ivo J. Prado. **Bases Genéticas dos Distúrbios de Crescimento**. 2002. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/abem/a/5tyvxJvdKmdsdgvLpGF3cFL/?lang=pt&format=pdf>. Acesso em: 28 maio 2022.

10. JORGE, Alexander Augusto de Lima; PEREIRA, Maria Adelaide Albergaria. **Investigação de baixa estatura**: aspectos clínicos, laboratoriais e moleculares da sensibilidade ao crescimento hormonal. aspectos clínicos, laboratoriais e moleculares da sensibilidade ao crescimento hormonal. 2008. Disponível em: file:///C:/Users/Gabri/Dropbox/PC/Downloads/Investigacao_de_baixa_estatura_aspectos_clinicos_1.pdf. Acesso em: 25 maio 2022.

11. DONANGELO, Inês; UNE, Karina; GADELHA, Mônica. **Diagnóstico e tratamento da acromegalia no Brasil**. 2003. Disponível em:

<https://www.scielo.br/j/abem/a/wZRF7zSJmd9W8tr3kZ9wSKB/?lang=pt#>. Acesso em: 04 maio 2022.

12.COSTA, Mônica P. da; SILVA, Márcia C. da; VIOLANTE, Alice Helena D.; MARTINS, Denise C.L.; SOUZA, Honomar F. **Acromegalia com Níveis Séricos Basais do Hormônio do Crescimento Dentro dos Limites da Normalidade**. 2000. UFF. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/abem/a/dXXhNGTmbXbKKybcZKN5hMP/?lang=pt&format=pdf>. Acesso em: 04 junho 2022.

13.HALAL, Camila dos Santos El; NUNES, Magda Lahorgue. **Sleep and weight-height development**. 2019. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0021755718310192?via%3Dihub>. Acesso em: 25 maio 2022.

14. ONIS, Mercedes de et al. **Development of a WHO Growth reference for school-aged children and adolescents. Bulletin of the World health Organization**, v. **85**, n. **9**, p. **660-667**, 2007. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2636412/?report=reader> Acessado em 25 junho 2023.

15. BRASIL. Ministério da Saúde. **Índice de massa corporal – imc** disponível em: <https://linhasdecuidado.saude.gov.br/portal/obesidade-no-adulto/definicao-obesidade-no-adulto/indice-massa-corporal/> Acessado: 27/06/2023.

16. SIEGEL, Jerome M. **Função do sono: uma perspectiva evolutiva**. 2022. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36115365/>. Acesso em: 06 julho 2023.