

## Índice de massa corporal, nutrição e atividade física em crianças e adolescentes com síndrome de Down

### *Body-mass index, nutrition and physical activity in children and adolescents with Down syndrome*

João Victor Brincas Ramos<sup>1</sup>, Isabela do Prado Nascimento<sup>1</sup>, Gabriela Ferreira Kalkmann<sup>1</sup>, Charles da Silva Gomes<sup>1</sup>, Jéssica Aline do Espírito Santo<sup>1</sup>, Iolanda Maria Novadzki<sup>2</sup>, Beatriz Elizabeth Bagatin Veleda Bermudez<sup>2</sup>

Ramos JVB, Nascimento IP, Kalkmann GF, Gomes CS, Santo JAE, Novadzki IM, Bermudez BEGV. Índice de massa corporal, nutrição e atividade física em crianças e adolescentes com síndrome de Down / *Body-mass index, nutrition and physical activity in children and adolescents with Down syndrome*. Rev Med (São Paulo). 2022 jul.-ago.;101(4):e-194959.

**RESUMO:** *Objetivo:* Descrever e comparar hábito nutricional, prática de atividade física e índice de massa corporal (IMC) de crianças e adolescentes com síndrome de Down acompanhados em ambulatório especializado de um hospital terciário no sul do Brasil. *Método:* Estudo transversal realizado a partir da análise de prontuário de pacientes com síndrome de Down em idade escolar e adolescentes acompanhados em ambulatório especializado do Complexo Hospital de Clínicas da Universidade Federal do Paraná. A alimentação foi considerada adequada se consistisse em alimentos de todos os grupos nas três refeições principais e um ou dois lanches e água nos intervalos. Sedentarismo foi definido como tempo de atividade física inferior a 300 minutos por semana. O estado nutricional foi avaliado usando as curvas de IMC da Organização Mundial da Saúde, 2007. *Resultados:* O estudo incluiu 755 pacientes, sendo 236 (31,3%) crianças e 519 (68,7%) adolescentes. Sobrepeso e obesidade foram observados em 10,7% e 14,8% da população, respectivamente, sem diferença significativa entre os gêneros. Alimentação inadequada foi observada em 34,6% e sedentarismo em 23,7% dos pacientes. IMC elevado foi observado em 20,3% das crianças e 27,9% dos adolescentes (p=0,026). Observou-se sedentarismo em 29,5% dos adolescentes e 11% das crianças (p<0,001). Alimentação inadequada também foi mais prevalente em adolescentes, porém sem diferença estatística. Pacientes com IMC elevado,

em comparação com eutróficos, tiveram maior prevalência de alimentação inadequada e sedentarismo, com significância estatística. Nesse subgrupo, o sedentarismo foi observado em 25% das crianças e 57,2% dos adolescentes (p<0,001). *Conclusão:* Adolescentes com síndrome de Down apresentam maiores taxas de IMC elevado e sedentarismo comparados com crianças. Estudos específicos em educação em saúde para essa população são necessários com o objetivo de promover hábitos de vida saudáveis e prevenir a obesidade com efetividade.

**Palavras-chave:** Comportamento sedentário; Dieta saudável; Obesidade; Síndrome de Down; Sobreposo.

**ABSTRACT:** *Objective:* To describe and compare the nutritional habits, physical activity, and body mass index (BMI) of children and adolescents with Down syndrome followed up in the specialized outpatient clinic of a tertiary hospital in southern Brazil. *Method:* Cross-sectional study conducted from the analysis of medical records of patients with Down syndrome at school age and adolescents followed up at the Complexo Hospital de Clínicas of the Universidade Federal do Paraná. The diet was considered adequate if it consisted of foods from all groups in the three main meals and one or two snacks and water in the intervals. A sedentary lifestyle was defined as physical activity time of fewer than 300

Trabalho realizado no Hospital de Clínicas da UFPR, Curitiba, Paraná, Brasil.

Trabalho apresentado no XL Congresso Médico Universitário da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo (COMU-FMUSP), em 2021, na categoria Panels Award Clinical Area. Vencedor do 1º lugar "Clinical Area".

1. Acadêmicos do Curso de Medicina da Universidade Federal do Paraná (UFPR). ORCID: Ramos JVB - <https://orcid.org/0000-0002-7902-4405>;

Nascimento IP - <https://orcid.org/0000-0002-3436-9311>; Kalkmann GF - <https://orcid.org/0000-0003-0040-7591>; Gomes CS - <https://orcid.org/0000-0003-3229-144X>;

Santo JAE - <https://orcid.org/0000-0002-9688-2057>. E-mail: [j.v.brincasramos@gmail.com](mailto:j.v.brincasramos@gmail.com), [isabela.pradoufpr@gmail.com](mailto:isabela.pradoufpr@gmail.com), [gabykalk@gmail.com](mailto:gabykalk@gmail.com), [tchgomes@gmail.com](mailto:tchgomes@gmail.com), [jessicaaleines.es@gmail.com](mailto:jessicaaleines.es@gmail.com)

2. Orientadoras e Médicas do Hospital de Clínicas da Universidade Federal do Paraná (UFPR). ORCID: Novadzki IM - <https://orcid.org/0000-0003-4727-0991>; Bermudez BEGV - <https://orcid.org/0000-0002-2027-7221>. E-mail: [inovadzki@gmail.com](mailto:inovadzki@gmail.com), [beatriz\\_bvb@hotmail.com](mailto:beatriz_bvb@hotmail.com)

**Endereço para correspondência:** Beatriz Elizabeth Bagatin Veleda Bermudez. Rua General Carneiro, 181 - 14º andar. Alto da Glória, Curitiba, PR, Brasil. CEP 80.060-900. E-mail: [beatriz\\_bvb@hotmail.com](mailto:beatriz_bvb@hotmail.com)

minutes per week. Nutritional status was assessed using BMI curves from the World Health Organization, 2007. *Results:* The study included 755 patients, of whom 236 (31.3%) were children and 519 (68.7%) were adolescents. Overweight and obesity were observed in 10.7% and 14.8% of the population, respectively, without significant gender differences. Inadequate diet was observed in 34.6% and sedentarism in 23.7% of the patients. High BMI was observed in 20.3% of children and 27.9% of adolescents ( $p=0.026$ ). Sedentarism was observed in 29.5% of adolescents and 11% of children ( $p<0.001$ ). Inadequate diet was also more prevalent in adolescents but without statistical difference. Patients

with high BMI, compared to eutrophic patients, had a higher prevalence of inadequate diet and sedentarism, with statistical significance. In this subgroup, sedentarism was observed in 25% of children and 57.2% of adolescents ( $p<0.001$ ). *Conclusion:* Adolescents with Down syndrome have higher rates of high BMI and sedentarism compared to children. Specific studies in health education for this population are necessary to promote healthy lifestyle habits and effectively prevent obesity.

**Keywords:** Down syndrome; Healthy diet; Obesity; Overweight; Sedentary behavior.

## INTRODUÇÃO

A síndrome de Down é a cromossomopatia caracterizada pela trissomia do cromossomo 21, sendo considerada a doença cromossômica mais prevalente no mundo<sup>1</sup>. A taxa estimada de nascimentos com essa condição nos Estados Unidos é estimada em 12,6 casos por 10.000 habitantes de 2006 a 2010, com aproximadamente 5.300 nascimentos anualmente<sup>2</sup>.

Pacientes com trissomia do cromossomo 21 estão sujeitos a diversas comorbidades com repercussão importante na expectativa de vida. As principais condições médicas incluem cardiopatias congênitas, imunodeficiências, déficit auditivo e visual, distúrbios do sono, hipotireoidismo, disfagia, anormalidades gastrointestinais, entre outros<sup>3</sup>. A evolução do tratamento das doenças cardíacas congênitas e imunodeficiências permitiu maior expectativa de vida para essa população, de forma que a expectativa de vida passou de 25-30 anos na década de 1970 para acima de 60 anos após os anos 2000<sup>3</sup>.

Com o aumento da sobrevida, novos desafios no cuidado à saúde ganharam espaço para a população com síndrome de Down, sendo o sedentarismo e a obesidade duas condições importantes.

Crianças e adolescentes com síndrome de Down podem apresentar problemas nutricionais devido a comorbidades relacionadas à síndrome. Hipotonia, anormalidades orofaríngeas, malformações e dismotilidade do aparelho gastrointestinal, hipotireoidismo, doença celíaca, diabetes mellitus tipo 1, deficiência intelectual e distúrbios do comportamento são manifestações possíveis da síndrome de Down e que podem contribuir tanto para baixo peso e déficit nutricional quanto para quadros de excesso de peso<sup>4</sup>.

Crianças e adolescentes com síndrome de Down apresentam taxas de sobrepeso e obesidade mais altas e realizam menos atividades físicas em comparação com jovens sem síndrome de Down<sup>5</sup>. A análise e estudo dessa realidade mostra-se importante devido ao reflexo dessas condições sobre a saúde a longo prazo, principalmente na população com trissomia do cromossomo 21, na qual a obesidade intensifica comorbidades mais prevalentes como síndrome da apneia do sono, diabetes e doenças cardiovasculares.<sup>3</sup>

O objetivo deste estudo é investigar e comparar

a prevalência de sobrepeso e obesidade, sedentarismo e nutrição inadequada em crianças e adolescentes com síndrome de Down acompanhadas em ambulatório especializado em hospital terciário no sul do Brasil.

## MATERIAIS E MÉTODOS

Estudo transversal, observacional, descritivo realizado a partir da análise retrospectiva de dados dos prontuários de pacientes pediátricos com o diagnóstico de Síndrome de Down acompanhados em ambulatório especializado do Complexo Hospital de Clínicas da Universidade Federal do Paraná (CHC-UFPR).

Foram incluídos pacientes com diagnóstico de Síndrome de Down em acompanhamento no hospital no período de 2014 a 2016. Os critérios de exclusão foram a idade inferior a 7 anos e a idade superior a 19 anos, 11 meses e 29 dias de idade. Pacientes com idade entre 7 anos e 9 anos, 11 meses e 29 dias foram classificados como crianças em idade escolar, enquanto pacientes com idade entre 10 e 19 anos completos foram definidos como adolescentes.

Foram selecionados 1207 pacientes no período do estudo em acompanhamento no hospital. Destes, 171 pacientes foram excluídos do estudo por apresentarem idade superior a 19 anos completos, enquanto 281 foram excluídos devido à idade inferior a 7 anos completos. Assim, foram incluídos 755 escolares ou adolescentes. Todos os pacientes incluídos no estudo possuíam cardiopatias e hipotireoidismo compensados.

A alimentação foi considerada adequada se consistisse em alimentos de todos os grupos nas três refeições principais e um ou dois lanches e água nos intervalos. Estilo de vida sedentário foi considerado se o tempo de atividade física fosse inferior a 300 minutos por semana. O estado nutricional foi avaliado por meio das curvas de índice de massa corporal da Organização Mundial da Saúde (OMS) de 2007. Obesidade foi definido como IMC para a idade dentro do intervalo z-escore entre +3 e +2, sobrepeso entre +2 e +1, eutrofia entre +1 e -2, e magreza entre -2 e -3. IMC elevado foi definido como IMC para a idade dentro do intervalo z-escore entre +3 e +1.

Variáveis numéricas quantitativas foram descritas pela mediana e comparadas utilizando o teste de Mann-Whitney. Variáveis qualitativas foram descritas pelas frequências absolutas e relativas e comparadas com o teste

Qui Quadrado. Para os dois testes, considerou-se um nível de significância de 5%.

O projeto foi submetido ao Comitê de Ética e Pesquisa do CHC-UFPR e aprovado sob o registro CAAE: 04542712.3.0000.0096.

## RESULTADOS

Dos 755 pacientes incluídos no estudo, 339 (44,9%) eram do sexo feminino, 236 (31,3%) eram crianças e 519 (68,7%) eram adolescentes. O subgrupo de crianças contou com 103 (43,6%) pacientes do sexo feminino e mediana de idade igual a 8 anos. Já o subgrupo de adolescentes contou com 236 (45,5%) pacientes do sexo feminino e mediana de idade igual a 13 anos.

O índice de massa corporal (IMC) estava elevado em 193 (25,6%) pacientes, sendo sobrepeso observado em

81 (10,7%) e obesidade em 112 (14,8%) participantes do estudo. Indivíduos que se classificaram como eutróficos em relação ao IMC somaram 545 (72,2%) e a magreza foi encontrada em 17 (2,3%) pacientes. Com relação ao gênero, 97 (23,3%) dos pacientes do sexo masculino e 96 (28,3%) do sexo feminino apresentaram IMC elevado ( $p=0,117$ ), sendo que sobrepeso foi observado em 37 (8,9%) homens e 44 (13%) mulheres ( $p=0,07$ ) e obesidade em 60 (14,4%) pacientes do sexo masculino e 52 (15,3%) do sexo feminino ( $p=0,725$ ).

Com relação à nutrição, 261 (34,6%) indivíduos foram identificados com alimentação inadequada. Já em relação à prática de atividade física, o sedentarismo foi observado em 179 (23,7%) da população.

A análise comparativa entre os subgrupos de crianças e adolescentes com relação ao IMC, à nutrição e ao sedentarismo é descrita na Tabela 1.

**Tabela 1** - Comparação de variáveis IMC, alimentação e atividade física entre crianças e adolescentes

Variável	Criança (236)	Adolescente (519)	valor-p
IMC Elevado n, %	48 (20,3%)	145 (27,9%)	0,026
Magreza n, %	9 (3,8%)	8 (1,54%)	0,051
Eutrófico n, %	179 (75,8%)	366 (70,5%)	0,130
Sobrepeso n, %	21 (8,9%)	60 (11,6%)	0,273
Obesidade n, %	27 (11,4%)	85 (16,4%)	0,077
Alimentação inadequada n, %	74 (31,4%)	187 (36%)	0,211
Sedentarismo n, %	26 (11%)	153 (29,5%)	< 0,001

Teste de Qui-Quadrado; Legenda: IMC = Índice de Massa Corporal = Peso (Kg) / Altura (m)<sup>2</sup>

Cardiopatía foi observada em 409 (54,2%) dos pacientes, enquanto o hipotireoidismo estava presente em 169 (22,4%) dos indivíduos. No subgrupo de crianças, cardiopatía foi observado em 136 (57,6%) indivíduos, enquanto no subgrupo de adolescentes houve 273 (52,6%) cardiopatas ( $p = 0,199$ ). Já com relação ao hipotireoidismo, o subgrupo de crianças apresentou 41 (17,4%) e o subgrupo de adolescentes 128 (24,7%) pacientes com a doença ( $p = 0,026$ ). Não obstante, todos os pacientes com hipotireoidismo incluídos no estudo apresentaram doença

compensada.

A comparação entre pacientes eutróficos conforme IMC e pacientes com IMC elevado é descrita na Tabela 2.

No subgrupo de pacientes com IMC elevado, encontrou-se 48 (24,9%) crianças e 145 (75,1%) adolescentes. Nessa subpopulação, 37 (77,1%) crianças e 125 (86,2%) adolescentes apresentaram alimentação inadequada ( $p = 0,136$ ). Quanto à prática de atividade física, 12 (25,0%) crianças e 83 (57,2%) adolescentes foram classificados como sedentários ( $p < 0,001$ ).

**Tabela 2** - Comparação de variáveis alimentação e atividade física entre paciente eutróficos e com IMC elevado

Variável	Eutróficos (545)	IMC Elevado (193)	valor-p
Alimentação inadequada n, %	95 (17,4%)	162 (83,9%)	< 0,001
Sedentarismo n, %	78 (14,3%)	95 (49,2%)	< 0,001

Teste de Qui-Quadrado; Legenda: IMC = Índice de Massa Corporal = Peso (Kg) / Altura (m)<sup>2</sup>

## DISCUSSÃO

A prevalência geral de sobrepeso na amostra foi de 10,7%, enquanto a de obesidade foi de 14,8%, não se

observando diferença estatística entre os gêneros. Embora a literatura aponte para uma possível maior prevalência de sobrepeso em meninas com síndrome de Down<sup>5</sup>, o presente estudo não demonstrou essa diferença. Pierce et al., em

estudo com 412 crianças e adolescentes com síndrome de Down nos Estados Unidos, observaram taxas de sobrepeso e obesidade maiores em comparação com o atual estudo: 23 e 20,6%, respectivamente, sendo que o IMC se mostrou maior no subgrupo do sexo feminino, bem como a prevalência de sobrepeso e obesidade foi maior quando comparada com jovens sem síndrome de Down<sup>6</sup>.

A análise de comorbidades associadas demonstrou alta prevalência de cardiopatias na população, porém sem diferença estatística entre crianças e adolescentes. Hipotireoidismo, por outro lado, foi significativamente mais prevalente em adolescentes, porém como todos os pacientes incluídos apresentavam doença compensada essa variável não foi considerada confundidora.

A análise comparativa entre os subgrupos de crianças e adolescentes mostrou maior prevalência tanto de sobrepeso quanto de obesidade no segundo subgrupo, porém sem significância estatística. Não obstante, a variável única IMC elevado foi estatisticamente mais prevalente em adolescentes, o que pode decorrer do tamanho da amostra fragmentada em cada subgrupo com sobrepeso e obesidade, de forma que unidas produzem significância estatística.

Embora alimentação inadequada tenha sido também mais prevalente em adolescentes, não foi estatisticamente significante. Por outro lado, o sedentarismo foi estatisticamente maior em adolescentes.

O'Shea et al.<sup>7</sup> também observaram aumento dos valores de IMC com a idade em crianças em adolescentes de 4 a 16 anos com síndrome de Down. O estudo de Pierce et al.<sup>6</sup>, de maneira semelhante, também demonstrou maior prevalência de obesidade em adolescentes.

Basil et al.<sup>8</sup> realizaram uma coorte retrospectiva com 303 crianças e adolescentes com síndrome de Down, encontrando taxas maiores de sobrepeso e obesidade: 47,8% e 22,4%, sendo esses valores maiores quando comparados com jovens sem síndrome de Down da mesma idade. Nesse estudo, de maneira semelhante ao encontrado no presente trabalho, não se observou diferença na taxa de obesidade entre os gêneros. Os autores também mostraram que em adolescentes com idade superior a 12 anos houve aumento dos valores de IMC com a idade ao longo do tempo<sup>8</sup>.

Os fatores que podem explicar um aumento de IMC em pacientes com síndrome de Down em comparação com pessoas sem a síndrome são múltiplos. Além das comorbidades prevalentes nessa condição que podem influenciar o ganho de peso, é possível que o padrão de ingesta e consumo energético seja particular e influencie o IMC. Polfuss et al.<sup>9</sup>, em estudo com o método da água duplamente marcada, mostraram que crianças com trissomia 21 gastam em média 1813 kcal/d, enquanto seus pares sem síndrome de Down em média 2646 kcal/d. Associado a isso, é possível que crianças com síndrome de Down apresentem consumo calórico elevado para a idade. Magenis et al.<sup>10</sup> estudaram o hábito alimentar de crianças com síndrome de Down e observaram uma média de

consumo de 1807,1 kcal/d nessas, enquanto crianças sem síndrome de Down consumiam em média 1491,3 kcal/d.

De maneira semelhante, Grammatikopoulou et al.<sup>11</sup> compararam crianças de 2 a 9 anos e adolescentes de 10 a 18 anos com relação à ingestão calórica e peso. Nesse estudo, os autores observaram em adolescentes taxas de sobrepeso e obesidade de 61% e 22%, respectivamente, enquanto em crianças esses valores foram de 36,4% para sobrepeso e nenhum caso de obesidade, sendo que em adolescentes o consumo de colesterol e gordura saturada foi maior.

Isso sugere que além de um menor gasto energético, o consumo calórico é elevado, sobretudo em adolescentes. Possivelmente, a prática de atividade física e escolhas alimentares são importantes atores nesse quadro. Conforme o presente trabalho demonstra, adolescentes apresentaram concomitantemente maiores taxas de IMC elevado e sedentarismo, sugerindo que o aumento de sobrepeso e obesidade nessa faixa etária esteja possivelmente relacionada ao desenvolvimento de piores hábitos de vida entre a infância e a adolescência. Jobling et al.<sup>12</sup> avaliaram por meio de questionário o *status* alimentar e de atividade física entre adolescentes de 11 a 18 anos com síndrome de Down e observaram que jovens eram capazes de nomear corretamente alimentos saudáveis, porém selecionavam alimentos ricos em gorduras e açúcares quando solicitados a elaborar uma refeição saudável. Além disso, os autores descreveram que mais da metade da amostra reportou comidas ricas em gordura e açúcar como alimentos preferidos e mais de dois terços declarou que come essas comidas diariamente. No quesito prática esportiva, a maior parte da amostra reportou realizar alguma atividade física, mas nenhum dos participantes declarou saber a frequência necessária para manter uma vida saudável<sup>12</sup>.

A maior autonomia para fazer escolhas na adolescência pode ser um fator a influenciar taxas maiores de sobrepeso e obesidade em jovens com síndrome de Down, enquanto a monitorização e controle alimentar por familiares de crianças com a síndrome influencie valores menores de IMC.

Isso reforça a necessidade de um acompanhamento médico periódico e um programa constante de educação em saúde para pacientes com síndrome de Down que inclua seus familiares. Curtin et al.<sup>13</sup> desenvolveram um ensaio clínico controlado e randomizado para avaliar se o treinamento de pais em intervenção comportamental seria capaz de diminuir o peso corporal em adolescentes com síndrome de Down em comparação com educação isolada em nutrição e atividade física. Após seis meses de intervenção, os autores observaram que o grupo com treinamento comportamental obteve média de peso menor e aumento de atividade física diária em relação ao grupo controle<sup>13</sup>. Tal observação sugere que a orientação nutricional e o incentivo à atividade física isolados, embora ainda benéficos, são inferiores ao efeito adjuvante da capacitação dos pais para auxiliar adolescentes com síndrome de Down a manterem alimentação saudável

e prática constante de atividade física.

O presente estudo apresenta como principais limitações o desenvolvimento a partir da coleta retrospectiva de dados em prontuários médicos associado a restrição a um único centro assistencial. A indisponibilidade de informações sobre perfil metabólico e cardiovascular dos pacientes, bem como dados sobre estágio puberal e perfil hormonal também são limitações importantes.

## CONCLUSÃO

Os resultados deste estudo mostram que o subgrupo de adolescentes com síndrome de Down da amostra estudada apresenta maiores taxas de IMC elevado e

sedentarismo comparadas com o subgrupo de crianças. Sobrepeso e obesidade nessa população podem importar em agravamento das comorbidades prevalentes na síndrome de Down, sobretudo diabetes, síndrome da apneia do sono e doenças cardiovasculares.<sup>3</sup> O acompanhamento de pacientes nessa condição deve ser regular e especializado, com foco em estimular e capacitar a participação parental no cuidado em saúde de jovens com síndrome de Down, principalmente adolescentes, com o objetivo de manter hábitos saudáveis e prevenir o sobrepeso e a obesidade<sup>13</sup>. Estudos voltados a estudar as intervenções em educação em saúde mais adequadas para essa população e seus familiares são necessários para oferecer uma Medicina Preventiva mais efetiva.

**Participação dos autores:** *João Victor Brincas Ramos:* Desenho do estudo, análise de dados, redação do manuscrito. *Isabela do Prado Nascimento:* Desenho do estudo, análise de dados, redação do manuscrito. *Gabriela Ferreira Kalkmann:* Análise de dados, redação do manuscrito. *Charles da Silva Gomes:* Análise de dados, redação do manuscrito. *Jéssica Aline do Espírito Santo:* Análise de dados, redação do manuscrito. *Iolanda Maria Novadzki:* Coleta de dados, revisão do manuscrito, supervisão do estudo. *Beatriz Elizabeth Bagatin Veleda Bermudez:* Coleta de dados, revisão do manuscrito, supervisão do estudo.

## REFERÊNCIAS

- Mai CT, Isenburg JL, Canfield MA, et al. National population-based estimates for major birth defects, 2010-2014. *Birth Defects Res.* 2019;111:1420-35. doi: <https://doi.org/10.1002/bdr2.1589>
- de Graaf G, Buckley F, Skotko BG. Estimates of the live births, natural losses, and elective terminations with Down syndrome in the United States. *Am J Med Genet A.* 2015;167:756-67. doi: <https://doi.org/10.1002/ajmg.a.37001>
- Bull MJ. Down Syndrome. *N Engl J Med.* 2020;382:2344-52. doi: <https://doi.org/10.1056/NEJMr1706537>
- Nordstrøm M, Retterstøl K, Hope S, et al. Nutritional challenges in children and adolescents with Down syndrome. *Lancet Child Adolesc Health.* 2020;4:455-64. doi: [https://doi.org/10.1016/S2352-4642\(19\)30400-6](https://doi.org/10.1016/S2352-4642(19)30400-6)
- Bertapelli F, Pitetti K, Agiovlasitis S, et al. Overweight and obesity in children and adolescents with Down syndrome - prevalence, determinants, consequences, and interventions: a literature review. *Res Dev Disabil.* 2016;57:181-92. doi: <https://doi.org/10.1016/j.ridd.2016.06.018>
- Pierce M, Ramsey K, Pinter J. Trends in obesity and overweight in Oregon children with Down syndrome. *Glob Pediatr Health.* 2019;6:2333794X1983564. doi: <https://doi.org/10.1177/2333794X19835640>
- O' Shea M, O' Shea C, Gibson L, et al. The prevalence of obesity in children and young people with Down syndrome. *J Appl Res Intellect Disabil.* 2018;31:1225-9. doi: <https://doi.org/10.1111/jar.12465>
- Basil JS, Santoro SL, Martin LJ, et al. Retrospective study of obesity in children with Down Syndrome. *J Pediatr.* 2016;173:143-8. doi: <https://doi.org/10.1016/j.jpeds.2016.02.046>
- Polfuss M, Sawin KJ, Papanek PE, et al. Total energy expenditure and body composition of children with developmental disabilities. *Disabil Health J.* 2018;11:442-6. doi: <https://doi.org/10.1016/j.dhjo.2017.12.009>
- Magenis ML, Machado AG, Bongioiolo AM, et al. Dietary practices of children and adolescents with Down syndrome. *J Intellect Disabil.* 2018;22:125-34. doi: <https://doi.org/10.1177/1744629516686571>
- Grammatikopoulou MG, Manai A, Tsigga M, et al. Nutrient intake and anthropometry in children and adolescents with Down syndrome—a preliminary study. *Dev Neurorehabil.* 2008;11:260-7. doi: <https://doi.org/10.1080/17518420802525526>
- Jobling A, Cuskelly M. Young people with Down syndrome: a preliminary investigation of health knowledge and associated behaviours. *J Intellect Dev Disabil.* 2006;31:210-8. doi: <https://doi.org/10.1080/13668250600999186>
- Curtin C, Bandini LG, Must A, et al. Parent support improves weight loss in adolescents and young adults with Down syndrome. *J Pediatr.* 2013;163:1402-8.e1. doi: <https://doi.org/10.1016/j.jpeds.2013.06.081>

Recebido: 15.02.2022

Aceito: 25.04.2022