

ARTIGO ORIGINAL

Perfil lipídico de pessoas com síndrome de Down: uma revisão da literatura

Lipid profile in people with Down syndrome: a literature review

Eloise Werle de Almeida¹, Márcia Greguol¹



¹Departamento de Educação Física, Centro de Educação Física e Esporte, Universidade Estadual de Londrina (UEL) – Londrina (PR), Brasil.

Autor correspondente
eloisewalmeida@gmail.com

Manuscrito recebido: Setembro 2019
Manuscrito aceito: Janeiro 2020
Versão online: Maio 2020

Resumo

Introdução: Pessoas com síndrome de Down (SD) podem apresentar alterações no perfil lipídico. O objetivo desta pesquisa foi reunir dados da literatura sobre o perfil lipídico e o efeito do exercício sobre essa variável de pessoas com SD. Cinco bases de dados foram pesquisadas (MedLine, Lilacs, EBSCO Host, Web of Science e PsycInfo), utilizando termos relacionados aos objetivos da pesquisa. Ao final das buscas, 15 artigos foram incluídos na revisão. Cinco estudos verificaram alterações no perfil lipídico e incidência elevada de dislipidemias, sendo as alterações mais frequentes o baixo HDL e triglicérides elevados. Dois estudos investigaram o efeito de intervenção com exercícios físicos e com aconselhamento para práticas benéficas para saúde e verificaram melhora principalmente no HDL depois do período de intervenção. Assim, o perfil lipídico deve ser investigado em pessoas com SD e a prática de exercícios físicos pode ser utilizada para o controle destas variáveis.

Palavras-chave: perfil lipídico, Síndrome de Down, exercício físico, revisão de literatura

Suggested citation: Almeida EW, Greguol M. Lipid profile in people with Down Syndrome: a literature review. *J Hum Growth Dev.* 2020; 30(2):197-208. DOI: <https://doi.org/10.7322/jhgd.v30.9968>

Síntese dos autores

Por que este estudo foi feito?

A síndrome de Down envolve uma série de características morfológicas e funcionais que requerem atendimentos e cuidados específicos. Para que estes cuidados possam ser administrados, é importante a sistematização das informações sobre a saúde desta população, uma vez que é crescente o número de profissionais que atuam junto às pessoas com SD e ainda carecem de subsídios para que esta atuação seja cada vez mais específica às necessidades da deficiência. Neste sentido, realizamos a revisão de literatura para que pudéssemos reunir informações da literatura sobre o perfil lipídico de pessoas com SD, uma vez que esses dados são relevantes para a saúde desta população.

O que os pesquisadores fizeram e encontraram?

Reunimos dados da literatura sobre o perfil lipídico e o efeito do exercício sobre essa variável de pessoas com SD. Cinco bases de dados foram pesquisadas (MedLine, Lilacs, EBSCO Host, Web of Science e PsycInfo), utilizando termos relacionados aos objetivos da pesquisa. Ao final das buscas, 15 artigos foram incluídos na revisão.

Foi possível perceber que uma parcela elevada desta população apresenta resultados negativos do perfil lipídico. Ainda, foram encontradas relações importantes entre acúmulo de gordura abdominal e o perfil lipídico. O excesso de gordura abdominal está associado a maior nível de colesterol total, LDL e triglicérides e menor HDL colesterol. Por fim, foi verificado que desde a prática de atividades físicas recreativas até exercícios físicos regulares e sistematizados parecem beneficiar o perfil lipídico, especificamente o HDL colesterol de pessoas com SD.

O que essas descobertas significam?

Foi possível perceber que pessoas com síndrome de Down apresentam resultados negativos relacionados ao seu perfil lipídico, e mesmo que alguns estudos busquem entender o que interfere nestas variáveis, ainda existem poucas pesquisas investigando estes dados.

Ainda, sabe-se que em pessoas sem deficiência, a prática de exercícios físicos pode apresentar benefícios para o perfil lipídico. No entanto, poucas pesquisas verificam os efeitos do exercício para a população com síndrome de Down.

Por isso, de uma forma geral, os resultados indicam a necessidade de investigar ainda mais os efeitos do exercício no comportamento do perfil lipídico de pessoas com síndrome de Down, para que cada vez mais um estilo de vida ativo seja estimulado entre esta população, e para que benefícios trazidos com a prática de exercícios físicos se manifestem na manutenção de uma saúde positiva entre estes indivíduos. Além disso, os resultados encontrados neste estudo podem direcionar profissionais que atuam juntamente a pessoas com síndrome de Down, no sentido de orientar novas possibilidades de pesquisas que podem ser conduzidos com essa população.

INTRODUÇÃO

A síndrome de Down (SD), caracterizada pela trissomia do cromossomo 21, é a mais frequente alteração cromossômica ocasionadora de deficiência intelectual¹. Dados apontam que, no mundo, a síndrome acomete um a cada 750 nascidos vivos². Na maioria dos casos, as pessoas acometidas pela SD apresentam a trissomia livre ou simples do cromossomo 21, na qual todas as células do organismo apresentam um terceiro cromossomo do par 21^{3,4}.

As características desta síndrome, como a hipotonia muscular, a presença de cardiopatias congênitas, alterações no metabolismo hormonal e enzimático podem favorecer o sobrepeso e a obesidade entre esta população^{3,5,6}. Eberhard *et al.*³ colocam que alterações cromossômicas que promovem um desequilíbrio neuroquímico na produção de algumas enzimas como a fosfofrutoquissase e a superóxido dismutase podem interferir no processo antioxidativo do organismo, favorecendo desta forma o envelhecimento precoce.

Em relação ao metabolismo lipídico de pessoas com SD, a literatura ainda não fornece dados conclusivos sobre os valores de colesterol total, HDL e LDL colesterol desta população. Alguns estudos apontam níveis considerados normais destas variáveis^{3,7}, entretanto, pesquisas recentes verificaram que o perfil lipídico de jovens e adultos com SD caracterizam quadros de dislipidemia, nos quais são verificados níveis elevados de colesterol total, LDL e triglicérides (TG) e baixos níveis de HDL⁸⁻¹⁰. O estilo de vida e a prática de atividades físicas estão fortemente relacionados ao controle destes fatores, que por sua vez estão associados com a incidência de doenças cardiovasculares^{5,11,12}.

É frequente em pessoas com deficiência, especialmente a SD, a falta de prática de atividades físicas. Associado às características próprias da síndrome, o comportamento sedentário tem sido um dos motivos que explicam a obesidade e baixos níveis de aptidão física nessa população^{13,14}. Um programa de exercícios físicos regular pode atuar na melhora do perfil cardiovascular, lipídico, pressórico e glicêmico dos indivíduos, ou seja, reduzir a pressão arterial, a necessidade de insulina, as gorduras corporais totais, níveis de triglicérides e aumentar os níveis de HDL colesterol^{15,16}. Entretanto, não existem evidências suficientes para detalhar quais programas de exercício físico são eficazes para melhora destas variáveis em pessoas com SD¹⁷⁻²¹.

Então, a síndrome de Down envolve uma série de características morfológicas e funcionais que requerem atendimentos e cuidados específicos. Para que estes cuidados possam ser administrados, é importante a sistematização das informações sobre a saúde desta população, uma vez que é crescente o número de profissionais que atuam junto às pessoas com SD e ainda carecem de subsídios para que esta atuação seja cada vez mais específica às necessidades da deficiência. Neste sentido, a revisão e reunião de informações da literatura sobre o perfil lipídico de pessoas com SD torna-se relevante para a saúde desta população.

A partir do exposto, o objetivo deste trabalho de revisão é analisar os dados disponíveis na literatura sobre o metabolismo lipídico e a influência da prática de atividades físicas sobre esta variável considerada controle para o risco de doenças cardiovasculares em pessoas com síndrome de Down.

MÉTODO

A revisão da literatura foi conduzida por meio de uma busca de artigos indexados em bases de dados que abordassem o tema do perfil lipídico em pessoas com síndrome de Down e a influência do exercício físico sobre esta variável. Para conduzir a busca foram selecionadas as seguintes bases de dados: Medline – Medlars Online (1950 – Abril de 2018); Lilacs – Latin American and Caribbean Health Science Literature (1982 - Abril de 2018); EBSCO Host (1975 – Abril de 2018); Web of Science (1900 –Abril de 2018); PsycInfo (2001 - Abril de 2018).

Para a pesquisa foram utilizados os seguintes descritores de Ciências da Saúde: “Down Syndrome”, “Intellectual Disability”, “Mental Retardation”, “Blood”, “Dyslipidemia”, “Lipid Profile”, “Cholesterol”, “Triglycerides”, “Physical Activity”, “Exercise”, “Fitness”, “Training”, “Training program”, utilizando operadores booleanos OR e AND para ampliar e refinar as buscas. Não foi restrito nenhum idioma das publicações. A decisão pela inclusão dos artigos foi tomada por dois pesquisadores independentes e as eventuais divergências foram resolvidas por consenso.

Concluídas as buscas, os artigos foram selecionados de acordo com os seguintes critérios de inclusão: estudos de campo com a participação de pessoas com síndrome de Down; avaliação do perfil lipídico dos participantes com síndrome de Down OU efeitos de uma intervenção com exercícios físicos no perfil lipídico dos participantes com síndrome de Down. Foram excluídos deste trabalho estudos de revisão, bem como dissertações e teses.

Após esta etapa, as publicações que contemplassem os critérios de inclusão foram tabuladas e analisadas de acordo com os seguintes fatores: objetivo da pesquisa (a), características das participantes do estudo (b), variáveis pesquisadas (c) e principais achados da pesquisa (d). Novamente com esta análise mais refinada, caso os estudos não estivessem completamente de acordo com os critérios de inclusão propostos, seriam excluídos da revisão.

RESULTADOS

Seleção dos estudos

A partir das buscas nas bases de dados selecionadas, foram encontrados 601 estudos utilizando os termos descritos. Foram excluídos os artigos que estavam indexados em mais de uma base de dados, e ao total ficaram 490 artigos. Foi então realizada uma leitura minuciosa dos títulos para confirmar se as publicações se adequavam ao tema de pesquisa proposto. Após esta etapa, 22 estudos foram selecionados.

Os 22 artigos restantes passaram então por uma leitura completa e refinada. Concluídas as leituras, sete estudos foram excluídos por não se adequarem completamente aos critérios de inclusão propostos (não realizaram pesquisas de campo analisando o metabolismo lipídico ou o efeito do exercício sobre esta variável em pessoas com SD). Assim sendo, ao final 15 estudos foram incluídos na presente revisão.

Os resultados das buscas estão descritos na Tabela 1 e a estratégia de seleção dos artigos para esta revisão está descrita na Figura 1.

Tabela 1: Resultados das buscas por base de dados

Base de dados	Período de busca	Artigos encontrados
MEDLINE	1950-2018	280
WEB OF SCIENCE	1900-2018	166
PSYCINFO	2001-2018	59
LILACS	1982-2018	-
EBSCO HOST	1975-2018	96
TOTAL	601	

Nota: Medline - Medlars Online; Web of Science; PsycInfo; Lilacs - Latin American and Caribbean Health Sciences Literature; and EBSCO Host.

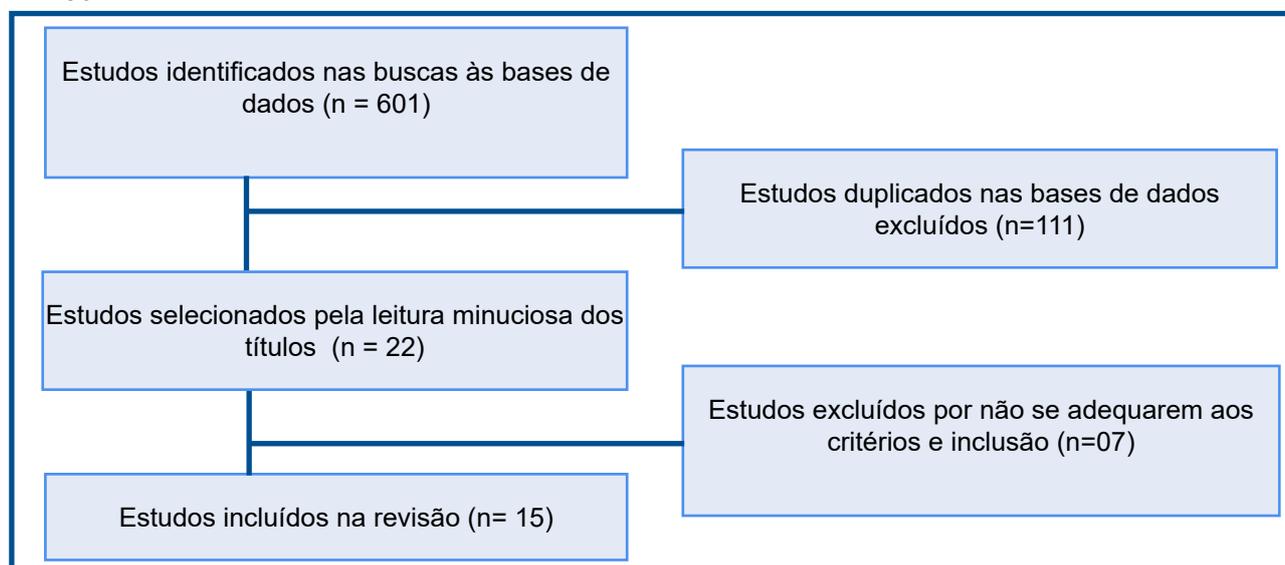


Figura 1: Diagrama do processo de seleção dos estudos

Características dos estudos incluídos

A maioria dos estudos incluídos nesta revisão tinha características de delineamento transversal. Apenas três estudos eram quase experimentais e avaliaram o efeito de uma intervenção sobre os participantes^{3,22,23}. Dos 15 artigos incluídos, dez realizaram uma análise do perfil

lipídico e cinco avaliaram o efeito do exercício sobre esta variável em um determinado momento. No que se trata dos participantes dos estudos, o número de indivíduos com síndrome de Down variou de 11 a 357, totalizando 1097 pessoas com a síndrome. Os principais achados dos estudos estão sintetizados nas Tabela 2 e 3.

Tabela 2: Artigos que não investigaram a relação entre perfil lipídico e exercício físico no perfil lipídico

Referência	Objetivo	Participantes	Variáveis analisadas	Principais Achados
Dorner et al. ²⁶	Avaliar o perfil lipídico de um grande grupo de pacientes com síndrome de Down (SD)	186 pessoas com SD: 40 crianças, 96 homens adultos e 50 mulheres adultas. 51 adultos e 575 crianças sem deficiência (controles)	Colesterol total e triglicérides	<ul style="list-style-type: none"> - Não foram encontradas diferenças entre homens e mulheres. - O colesterol aumenta levemente com a idade. - Crianças com SD apresentaram menor colesterol total que o controle (Percentil 50 da variável CT para adultos com SD = 4,98 mmol/L, percentil 50 da variável CT para jovens com SD = 3,93 mmol/L)
Rimmer et al. ²⁷	Comparar o perfil lipídico e % de gordura de adultos com SD e Deficiência Intelectual (DI).	31 adultos e jovens com SD (21 homens e 10 mulheres com SD. 162 homens e 132 mulheres com DI, com idades entre 17 e 72 anos.	Triglicérides, colesterol total, HDL e LDL colesterol.	<ul style="list-style-type: none"> - Os resultados de perfil lipídico não foram diferentes entre os grupos SD e DI. - As mulheres apresentaram piores resultados de perfil lipídico que os homens, as colocando em maior risco para o desenvolvimento de doença cardiovascular. - 32% das mulheres e 54% dos homens estavam com valores elevados de colesterol (>200mg/dl). (Homens com SD: CT = 193,5±34,1 mg/dL, HDL = 40,4±8,2 mg/dL, LDL = 134,0±24,3 mg/dL, TG = 119,3±54,5 mg/dL. Mulheres com SD: CT = 192,3±37,0 mg/dL, HDL = 47,2±11,4 mg/dL, LDL = 144,0±17,9 mg/dL, TG = 105,3±47,4 mg/dL)
Ordoñez-Munoz et al. ⁷	Avaliar a correlação entre parâmetros antropométricos e o perfil lipídico de pessoas com SD.	21 jovens com SD, com idade média de 16 anos. Não envolvidos em programas de exercício nos últimos 6 meses.	Colesterol total, HDL colesterol, fração HDL/CT, Triglicérides.	<ul style="list-style-type: none"> - As variáveis de perfil lipídico estavam dentro dos valores recomendados para saúde, no entanto o HDL estava no limite inferior e os Triglicérides estavam no limite superior (CT = 192,3±6,1 mg/dL, HDL = 39,8±2,8 mg/dL, TG = 155,1,3±4,9 mg/dL). - Foi encontrada correlação significativa entre a Relação Cintura Quadril e a fração HDL/CT, indicadores de risco cardiovascular.
Wallen et al. ²⁹	Investigar a prevalência e a gravidade de fatores de risco cardio-metabólicos e aptidão cardiorrespiratória entre adolescentes com deficiência intelectual (DI) e sem deficiência	156 adolescentes, 66 com DI, e destes 13 com SD, e 90 sem deficiência.	Colesterol total e triglicérides.	<ul style="list-style-type: none"> - Os adolescentes com SD apresentaram valores dentro dos padrões considerados normais de colesterol total e triglicérides (CT = 3,84±0,11 mmol/L, TG = 0,9±1,07 mmol/L).
Draheim et al. ²⁵	- Determinar se pessoas com Síndrome de Down tem menor frequência de arteriosclerose que pessoas sem SD.	52 adultos com SD com deficiência intelectual leve a moderada (27 mulheres e 25 homens) com idades entre 35 e 60 anos.	Colesterol total, LDL e HDL colesterol, triglicérides	<ul style="list-style-type: none"> - Não foram encontradas diferenças no colesterol entre os participantes com e sem SD (SD: CT = 185,4 ± 34,2 mg/dL, HDL = 45,0 ± 10,2 mg/dL, LDL = 115,0 ± 29,6 mg/dL). - Os participantes com SD apresentaram maior ingestão de gorduras e também de frutas e vegetais, maior percentual de gordura e também triglicérides mais elevados (TG = 126,5 ± 55,2 mg/dL).

Continuação - Tabela 2: Artigos que não investigaram a relação entre perfil lipídico e exercício físico no perfil lipídico

Referência	Objetivo	Participantes	Variáveis analisadas	Principais Achados
Marin ²⁸	Avaliar o estado nutricional (medidas bioquímicas, antropométricas e dieta) de adultos jovens com SD.	48 jovens e adultos com SD (15 mulheres e 23 homens com SD, com idades entre 16 e 38 anos.	Colesterol Total, LDL, HDL, Triglicérides	- A maior parte da amostra estava com sobrepeso grau II (28.9%) e obesidade classe I (28.9%). - Os valores médios de colesterol total (homens = 171,7 ± 16,6 mg/dL, mulheres = 158,8 ± 11,9 mg/dL), LDL (homens = 104,4 ± 10,8 mg/dL, mulheres = 92,7 ± 7,4 mg/dL), HDL colesterol (homens = 48,0 ± 5,8 mg/dL, mulheres = 53,9 ± 4,5 mg/dL), e triglicérides (homens = 96,3 ± 8,1 mg/dL, mulheres = 61,3 ± 6,0 mg/dL), estavam de acordo com valores considerados normais para saúde.
Adelekan et al. ⁸	Comparar o perfil lipídico de crianças com SD e seus irmãos sem deficiência.	27 crianças com SD e 31 irmãos sem deficiência, com idades de 4 a 10 anos.	Colesterol total, LDL, HDL e Triglicérides	- Nenhum dos grupos estava com valores alterados de colesterol que precisassem de alguma intervenção clínica. No entanto, os participantes com SD apresentaram maiores valores de colesterol total (173.2 ± 24.3 mg/dL), LDL (103.8 ± 20.3 mg/dL) e triglicérides (105.7 ± 53.6 mg/dL) e menores taxas de HDL (48.3 ± 13.8 mg/dL).
Asua et al. ²⁴	Descrever diferenças antropométricas nos distúrbios relacionados ao peso entre adultos com SD e controles sem deficiência, bem como seu impacto na glicemia e metabolismo lipídico.	49 adultos com mais de 18 anos com SD e 49 controles	Colesterol total, LDL, HDL e triglicérides	- 28 participantes foram diagnosticados com dislipidemia (17 com SD e 11 controles) e 13 com síndrome metabólica (5 com SD e 8 controles). - Colesterol total, HDL, LDL e triglicérides não foram diferentes entre os grupos. (CT(SD) = 201 ± 34mg/dL, LDL(SD) = 126 ± 31 mg/dL, HDL (SD) = 56 ± 13 mg/dL, TG(SD) = 103 ± 45 mg/dL)
Buonouomo et al. ⁹	Avaliar o perfil lipídico de um grande grupo de crianças italianas com SD.	357 crianças de 2 a 19 anos com SD	Colesterol total, LDL, HDL e triglicérides	- 18% dos participantes estava com sobrepeso e 8% com obesidade. - Os participantes apresentaram valores elevados de colesterol total, LDL e triglicérides e baixas taxas de HDL, exceto meninas com mais de 15 anos que estavam com os índices de HDL (40 mg/dL) e colesterol total (144 mg/dL) adequados
de la Piedra et al. ¹⁰	Descrever a frequência de dislipidemias em uma amostra de crianças e jovens chilenos com SD	218 crianças e jovens com SD com idades de 2 a 18 anos	Colesterol total, LDL, HDL, colesterol não HDL e triglicérides	- 58% dos participantes têm alguma alteração no perfil lipídico, sendo as mais comuns o índice de HDL baixo e os níveis de triglicérides elevados. - Destes 58%, 49% têm apenas uma variável alterada, 26% têm duas, 13% têm três variáveis alteradas, 9% quatro variáveis e 3% têm alteração nas 5 variáveis analisadas. (CT = 215,5 mg/dL, HDL = 35 mg/dL, LDL = 138 mg/dL, TG = 126 mg/dL, valores médios do grupo que apresentou dislipidemia)

Tabela 3: Artigos que investigaram a relação entre perfil lipídico e exercício físico

Referência	Objetivo	Participantes	Variáveis analisadas	Intervenção realizada	Principais Achados
Eberhard et al. ³	Avaliar parâmetros fisiológicos em repouso e suas variações relacionadas às respostas metabólicas induzidas pelo exercício em jovens com Síndrome de Down.	11 meninos com SD, sendo 7 meninos ativos e 4 meninos sedentários, com idades entre 15 e 20 anos participaram da primeira parte do estudo. Da intervenção participaram 4 meninos e 2 meninas (grupo treinamento) deste primeiro grupo.	Análises sanguíneas (30 min antes do teste máximo, no início do teste e 2 minutos após o término do teste): perfil lipídico (HDL, LDL, VLDL).	12 semanas de treinamento aeróbio em bicicleta ergométrica, realizados durante uma hora, duas vezes na semana a uma intensidade de 60% do $VO_{2máximo}$ e uma hora por dia de jogos na escola que envolviam corridas e caminhadas.	- Os valores de colesterol dos indivíduos estavam próximos aos recomendados. Os participantes do grupo treinamento, após as 12 semanas de intervenção apresentaram aumento do HDL colesterol ($0,41 \pm 0,1$ g/L).
Flore et al. ³¹	Comparar resultados de polissonografia, perfil lipídico e sensibilidade a insulina em repouso e durante exercício de um grupo com Síndrome de Down a um grupo repouso de pessoas sem deficiência.	13 adultos com SD (média de 22 anos) e 15 adultos controle sem deficiência (estudantes de educação física), todos considerados ativos.	Perfil lipídico de repouso	Uma sessão de exercício com variações de intensidade de 30 a 75% do $VO_{2máx}$.	- O perfil lipídico não foi diferente entre os grupos e estava em um nível normal (CT (g/l) Controle = $1,57 \pm 0,07$ SD = $1,62 \pm 0,06$. TG (g/l) Controle = $0,70 \pm 0,11$ SD = $0,88 \pm 0,14$ (HDL-C) (g/l) Controle = $0,53 \pm 0,03$ SD = $0,55 \pm 0,03$ (LDL-C) (g/l) Controle = $0,94 \pm 0,05$ SD = $0,84 \pm 0,07$) - Nenhum participante com SD apresentou características da Síndrome metabólica - Não foram avaliadas variáveis do perfil lipídico após as sessões de exercício físico. Somente variáveis relacionadas a oxidação lipídica foram avaliadas nestes momentos.
Eberhard ³⁰	- Fornecer informações sobre variáveis fisiológicas em repouso e respostas metabólicas ao exercício de pessoas com SD - Especificar o tipo de atividade física preferível para manutenção da condição física desses indivíduos.	11 adolescentes com SD (7 meninos e 4 meninas) com idades entre 15 e 20 anos.	- HDL colesterol, LDL e VLDL colesterol em repouso e imediatamente após o término do exercício (40 minutos a 57% do VO_2 máx em cicloergômetro)	Esforço agudo de 40 minutos em cicloergômetro a uma intensidade de 57% do $VO_{2máx}$	- Os participantes apresentaram baixos valores de HDL colesterol ($0,39 \pm 0,08$ g/L) e altas taxas de VLDL ($25,9 \pm 5,5$ g/L) colesterol. Após o exercício foi encontrada poucas alterações nos valores de colesterol.

Continuação - Tabela 3: Artigos que investigaram a relação entre perfil lipídico e exercício físico

Referência	Objetivo	Participantes	Variáveis analisadas	Intervenção realizada	Principais Achados
Eberhard et al. ²³	Refazer um estudo sobre a população com SD, sob monitoramento de dieta e exercício físico semanal de um ano e compará-los a Quatro grupos: 1 – indivíduos sem deficiência da mesma idade, 2- um grupo de estudantes de educação física, 3 – veteranos ativos e 4 – a amostra de um estudo de 1988 com crianças com SD.	34 indivíduos com SD, sendo 7 adolescentes (controle SD) com idades entre 18-20 anos, 27 adolescentes (experimental) com idades entre 13-15 anos. 20 homens ativos, 17 estudantes de educação física e 16 adolescentes sem deficiência (controle sem deficiência)	Colesterol total (g/L), triglicerídeos (g/L), HDL colesterol (g/L), LDL colesterol (g/L), fração colesterol total/ HDL.	Conselhos relacionados aos hábitos de saúde, como o consumo de alimentos sem açúcares e gorduras, frutas e vegetais e a recomendação da prática de atividades físicas na escola e nos finais de semana. Os jovens foram acompanhados durante um ano	- Não foram encontradas diferenças nas frações de HDL colesterol entre as crianças com SD que participaram da intervenção (meninos= 0,44±0,02 g/L, meninas=0,47±0,03 g/L) e sem SD (meninos= 0,52±0,04 g/L, meninas=0,59±0,04 g/L), enquanto as crianças do grupo controle com SD (meninos= 0,38±0,02 g/L, meninas=0,43±0,03 g/L) apresentaram piores resultados nesta variável.
Carmeli et al. ²²	Avaliar os efeitos de um programa de treinamento de caminhadas em idosos institucionalizados com deficiência intelectual (diagnosticados com SD) e doença vascular periférica.	26 indivíduos com SD com idade entre 55 e 70 anos. 14 adultos (9 mulheres e 5 homens) com SD realizaram a intervenção.	- LDL, HDL e Triglicérides foram avaliados antes da intervenção.	15 semanas de caminhadas realizadas três vezes na semana, durante 40 minutos em uma intensidade que não causasse dor	- Os participantes apresentaram índices normais de colesterol LHL (86±15 mg/dL) e HDL (40±10 mg/dL) no início do programa de exercícios.

Os resultados do perfil lipídico apresentados pelas pesquisas incluídas nesta revisão de literatura foram variáveis e diferentes entre si. Dos dez artigos em que foi feita a análise do perfil lipídico sem a influência do exercício físico^{7-10,24-29}, em cinco os participantes estavam com alguma alteração no perfil lipídico^{9,10,24,25,27}.

Na pesquisa de Rimmer *et al.*²⁷, 32% das mulheres e 54% dos homens participantes (17 a 72 anos) estavam com valores elevados de colesterol. Da mesma forma, de la Piedra *et al.*¹⁰ relatam que 58% dos participantes (2 a 18 anos) apresentavam alguma alteração no perfil lipídico, sendo o baixo nível de HDL e o valor de triglicérides elevado as alterações mais frequentes. Asua *et al.*²⁴ apresentam que 17 dos 49 participantes (adultos com mais de 18 anos) com SD foram diagnosticados com dislipidemia e Buonouomo *et al.*⁹ verificaram que os participantes (2 a 19 anos) apresentaram valores elevados de colesterol total (CT), LDL colesterol e triglicérides e baixas taxas de HDL, com exceção de meninas maiores de 15 anos de idade, nas quais foram verificados índices normais das variáveis avaliadas. Já na pesquisa de Draheim *et al.*²⁵ as taxas de colesterol estavam dentro do normal e somente os triglicérides estavam elevados (participantes entre 35 e 60 anos).

Na pesquisa de Adelekan *et al.*⁸ os valores do perfil lipídico estavam dentro do recomendado para a saúde, mas, ainda assim, foram mais elevados do que os resultados de seus irmãos que não apresentavam a SD,

os quais constituíram o grupo controle no estudo. Ainda, Ordoñez-Munoz *et al.*⁷, Marin e Graupera²⁸, Wallen *et al.*²⁹ verificaram que os valores das variáveis do perfil lipídico de adolescentes e adultos estavam dentro do recomendado. Os resultados da pesquisa de Dorner *et al.*²⁶ indicaram que os adultos com SD apresentaram colesterol menor que os participantes do grupo controle sem deficiência.

Dos cinco artigos em que foi avaliado o efeito do exercício sobre o perfil lipídico^{3,23,30,31}, três tiveram um protocolo quase experimental^{3,22,23} e aplicaram uma intervenção na pesquisa. Carmeli *et al.*²² avaliaram o efeito de um programa de treinamento com caminhadas em uma faixa de intensidade de não causasse dor em idosos institucionalizados com SD. O perfil lipídico foi avaliado antes do período de exercícios e os idosos apresentaram índices adequados de colesterol. No entanto estas variáveis não foram avaliadas após o programa de caminhadas e com isso não foi possível verificar o efeito das atividades no perfil lipídico dos idosos. Eberhard *et al.*²³ aplicaram um programa de aconselhamento sobre dieta e exercício físico para pessoas com SD e sem deficiência. Não foram encontradas diferenças nas frações de HDL colesterol entre as crianças com SD que participaram da intervenção e sem SD, enquanto as crianças do grupo controle com SD apresentaram piores resultados nesta variável após a intervenção com aconselhamento.

No estudo de Eberhard *et al.*³ foi realizado um programa de 12 semanas de treinamento com jovens com

SD de 15 a 21 anos. O programa consistia na prática de uma hora de atividade aeróbia em bicicleta ergométrica a uma intensidade de 60% do VO_2 máximo duas vezes na semana e jogos na escola que envolviam corridas e caminhadas durante uma hora por dia. Foi avaliado o perfil lipídico antes e após um teste incremental de 40 minutos em cicloergômetro, levando os participantes próximos à exaustão. O teste foi realizado antes e após o programa de treinamento. Ao final das 12 semanas os autores perceberam um aumento do HDL colesterol dos participantes após o teste.

Já os outros dois estudos realizaram avaliações após uma sessão de exercícios físicos. Nas pesquisas de Eberhard³⁰ e Flore *et al.*³¹, que avaliaram o efeito agudo do exercício, os resultados de colesterol estavam em padrões normais entre os participantes. Eberhard³⁰ encontrou que os participantes apresentaram baixos valores de HDL colesterol e altas taxas de VLDL colesterol. Após um esforço de 40 minutos a uma intensidade de 57% do VO_2 máximo, foram encontradas poucas alterações nos valores de colesterol. Já Flore *et al.*³¹ avaliaram o colesterol antes do exercício, mas após os testes não foram mensuradas novamente as variáveis no perfil lipídico, mas sim variáveis relacionadas à oxidação lipídica após uma sessão de exercício com variações de intensidade de 30 a 75% do VO_2 máximo.

■ DISCUSSÃO

O objetivo deste estudo de revisão foi reunir na literatura as pesquisas que investigaram o metabolismo lipídico de pessoas com síndrome de Down ou, além disso, o efeito do exercício sobre estas variáveis.

Assim como na população sem deficiência, tem aumentado entre as pessoas com deficiência intelectual (DI) a mortalidade por doenças cardiovasculares. Adultos com DI leve a moderada e pertencentes a classes sociais mais baixas possuem maiores riscos de desenvolvimento de doenças cardiovasculares. Além disso, a idade, o sexo, o perfil lipídico e glicêmico e a pressão arterial também são fatores de risco para o desenvolvimento deste tipo de patologia³². Quando submetidos a um programa de exercícios físicos, Elmahgoub *et al.*³³ verificaram que, após 10 semanas de treinamento resistido combinado ao aeróbio, 15 jovens com idades entre 14 e 22 anos com deficiência intelectual moderada a severa, diagnosticados com Autismo ou síndrome do X frágil, apresentaram aumento no HDL e redução no CT, LDL e TG, quando comparados a um grupo controle. Os autores explicam estes resultados pela diminuição da gordura corporal, também observada ao final do programa de treinamento.

Algumas características próprias da síndrome de Down, como a alta incidência de cardiopatias congênitas e de disfunções da tireoide, e o frequente sedentarismo entre esta população, podem aumentar a situação de risco deste grupo^{3,5,6,34}. Por isso, a avaliação e o controle do perfil lipídico de pessoas com síndrome de Down pode ser importante da prevenção de doenças cardiovasculares.

No que se refere ao perfil lipídico, os estudos apresentam diferentes resultados. Dos dez artigos em que foi feita a análise destas variáveis sem a influência do exercício físico^{7-10,24-29}, em cinco os participantes

estavam com alguma alteração no perfil lipídico^{9,10,24,25,27}, demonstrando uma elevada incidência destas alterações em pessoas com SD.

O aumento da idade pode ser um fator que influencia em níveis mais altos de colesterol³⁵. No entanto, quando analisada a idade dos participantes dos estudos incluídos nesta revisão que apresentaram índices inadequados de HDL, LDL, CT e triglicérides, em duas pesquisas^{9,10} os participantes tinham de 2 a 19 anos. No estudo de Rimmer *et al.*²⁷ em que os participantes apresentaram valores mais altos de colesterol total, a idade destes sujeitos era de 17 e 72 anos de idade. Além disso, na única pesquisa em que foram avaliadas apenas pessoas idosas²², os resultados das variáveis do perfil lipídico estavam dentro do padrão normal no momento inicial do estudo.

Estes dados podem indicar que talvez outros fatores, como o estilo de vida e os hábitos alimentares, que podem levar ao sobrepeso e a obesidade, tenham maior influência no perfil lipídico e glicêmico de pessoas com Síndrome de Down do que a idade³⁶. Na tentativa de entender o que leva a possíveis alterações nas variáveis lipídicas de pessoas com SD, algumas hipóteses são levantadas. O excesso de peso e gordura corporal, principalmente na região abdominal, frequentes entre as pessoas com SD, possivelmente podem interferir nos índices lipídicos. Duas pesquisas incluídas nesta revisão realizaram análises neste sentido. Ordoñez-Munoz *et al.*⁷ encontraram correlações significativas entre variáveis antropométricas (IMC, CA e Relação Cintura-Quadril (RCQ)) e o perfil lipídico de jovens com idade média de 16 anos, destacando a correlação forte positiva entre o HDL e RCQ. No entanto, Asua *et al.*²⁴ verificaram que os participantes adultos com obesidade abdominal, avaliada pela RCQ, não apresentavam valores de CT, LDL, HDL e triglicérides diferentes daqueles que não foram identificados com excesso de gordura abdominal.

Algumas pesquisas apontam que, quando comparadas às pessoas sem deficiência, participantes com SD têm maior consumo nutricional de carboidratos e gorduras e menor consumo de proteínas, fibras e algumas vitaminas e minerais^{37,38}, e estes hábitos alimentares podem estar relacionados ao excesso de peso e gordura. Sendo assim, a análise do consumo alimentar e nutricional pode ser uma estratégia importante para entender as variações do perfil lipídico destas pessoas.

A redução da produção dos hormônios da tireoide, típica do hipotireoidismo, também pode estar relacionada a alterações no colesterol, especialmente ao aumento do LDL e à redução do HDL. Menores concentrações dos hormônios da tireoide diminuem a síntese e a expressão dos receptores de LDL, levando a um aumento sérico das LDL e, conseqüentemente, do colesterol. Ainda, a atividade da enzima lectina-colesterol-acil-transferase (LCAT), responsável pela esterificação do colesterol endógeno na superfície da HDL, é reduzida em quadros de hipotireoidismo, acarretando a redução do HDL-colesterol nesta disfunção da tireoide^{39,40}.

O hipotireoidismo é uma condição frequente nas pessoas com SD. Aproximadamente 30% a 50% das crianças com SD em idade escolar apresentam quadros de hipotireoidismo⁴¹. Assim, ressalta-se a importância da avaliação periódica desta variável, também no auxílio

do controle do sobrepeso e obesidade e das condições metabólicas que estão associadas a estes quadros. Um estudo desta revisão realizou análises dos hormônios tireoideanos¹⁰ e verificou que 71% dos adolescentes com SD foi diagnosticado com hipotireoidismo. Este grupo não apresentou diferenças significativas com relação aos indivíduos sem disfunção na tireoide, mas uma tendência de maiores níveis de TG e menores taxas de HDL, apontando que os cuidados com o controle do hipotireoidismo são importantes para a manutenção de níveis adequados do perfil lipídico.

A prática de exercícios físicos pode ser uma medida benéfica para o controle e redução dos níveis de colesterol⁴². Pesquisas indicam que, com a prática de exercícios físicos, o tecido muscular amplia sua habilidade em consumir ácidos graxos e aumenta a atividade da enzima lipase lipoprotéica no músculo, reduzindo os níveis de lipídios plasmáticos. Além disso, a prática de exercícios físicos parece aumentar a atividade da enzima lectina-colesterol-acil-transferase (LCAT), aumentando o HDL-colesterol. Este processo remove a colesterol da circulação para sua eliminação^{42,43}.

Dos cinco artigos em que foi avaliado o efeito do exercício sobre o perfil lipídico^{3,22,23,30,31}, apenas dois estudos, dos três que aplicaram uma intervenção, verificaram melhora no perfil lipídico após o programa de exercícios³ ou de aconselhamento²³ sobre hábitos positivos para saúde.

Eberhard *et al.*³ realizaram 12 semanas de treinamento com jovens com SD de 15 a 21 anos. As atividades aeróbias em bicicleta ergométrica eram realizadas durante de uma hora, duas vezes na semana a uma intensidade de 60% do VO₂máximo e, ainda, os participantes realizavam uma hora por dia de jogos na escola que envolviam corridas e caminhadas. Foi avaliado o perfil lipídico antes e após um teste incremental de 40 minutos em cicloergômetro, levando os participantes próximo à exaustão. O teste foi realizado antes e após o programa de treinamento. Ao final das 12 semanas os autores perceberam um aumento do HDL colesterol dos participantes após o teste. Mesmo que benefícios tenham sido encontrados com a aplicação deste protocolo de treinamento, o tipo de jogo realizado na escola, bem como sua intensidade e a participação do aluno nestes momentos não foram mensurados, dificultando a generalização e extrapolação destes dados. Mas ainda assim, este é a única pesquisa encontrada que aplicou uma intervenção com práticas regulares de exercícios físicos e que avaliou seu efeito no perfil lipídico.

Já na pesquisa de Eberhard *et al.*²³ foram dados aos participantes com SD e sem deficiência conselhos relacionados aos hábitos de saúde, como o consumo de alimentos sem açúcares e gorduras, frutas e vegetais e a recomendação da prática de atividades físicas na escola e nos finais de semana. Os jovens foram acompanhados durante um ano e após este período não foram encontradas diferenças no HDL colesterol de crianças com e sem deficiência que participaram da intervenção, enquanto as crianças do grupo controle com SD, que não receberam o aconselhamento, apresentaram piores resultados nesta variável. Portanto, também nesta pesquisa foram

encontrados efeitos positivos em variáveis do perfil lipídico investigadas. No entanto, não foi realizado nenhum controle durante o período de intervenção sobre a quantidade e a intensidade de exercícios físicos, bem como dos alimentos consumidos pelos participantes durante o ano. Assim, esta pesquisa demonstra que hábitos positivos relacionados a saúde podem ser positivos inclusive para o perfil lipídico, mas não permite traçar conclusões acerca de qual programa de exercícios traz estes benefícios ou ainda se eles necessariamente precisam estar aliados ao controle alimentar.

Carmeli *et al.*²² também aplicaram uma intervenção e investigaram o efeito de 15 semanas de caminhadas realizadas por três vezes na semana, durante 40 minutos em uma intensidade que não causasse dor em idosos institucionalizados com SD. As variáveis do perfil lipídico foram avaliadas antes do programa de exercícios e, neste momento, os idosos apresentaram índices adequados de colesterol. No entanto, após o programa de caminhadas, não foram repetidas as avaliações e, com isso, não foi possível verificar o efeito das atividades no perfil lipídico dos idosos.

Já Eberhard³⁰ avaliou o efeito agudo do exercício físico sobre o perfil lipídico de 11 adolescentes com SD e encontrou que os participantes apresentaram baixos valores de HDL colesterol e altas taxas de VLDL colesterol. Após um esforço de 40 minutos em cicloergômetro a uma intensidade de 57% do VO₂máximo, foram encontradas poucas alterações nos valores de colesterol. No entanto o autor verificou um aumento de ácidos graxos livre (AGL), demonstrando que neste tipo de exercício a intensidade em que foi realizado estimula a metabolização de lipídios. Este estudo apresentou uma proposta diferente dos outros incluídos nesta pesquisa, já que buscou investigar o efeito de apenas uma sessão de exercícios no colesterol. O autor não encontrou resultados neste sentido e destacou que as adaptações no perfil lipídico provavelmente ocorreriam com a prática regular de exercícios físicos, ratificando a necessidade de pesquisas com estes protocolos de intervenção.

Sabe-se que a prática de pelo menos 60 minutos de atividades físicas a uma intensidade moderada por adolescentes está associada a benefícios para a saúde⁴⁴. Entretanto, é frequente entre as pessoas com deficiência e, especificamente entre as pessoas com SD, o menor envolvimento em atividades físicas de maior intensidade⁴⁵. Os artigos apresentados nesta revisão encontraram que desde a prática de atividades físicas realizadas em momentos na escola ou como lazer, até práticas de exercícios sistematizadas parecem trazer benefícios para o perfil lipídico de pessoas com SD. No entanto, os artigos possuíam protocolos de intervenção diferentes entre si, dificultando a comparação dos resultados e construção de respostas mais conclusivas. Portanto, os efeitos da prática regular de atividades físicas nesta população ainda constituem uma lacuna e precisam ser mais investigados.

A partir desta revisão foi possível perceber que ainda não existem muitos estudos que investigaram o perfil lipídico em pessoas com SD. E ainda, especialmente, o efeito do exercício físico sobre esta variável ainda não foi estabelecido. Os benefícios do exercício são

amplamente conhecidos nas pessoas sem deficiência, e, com o conhecimento das características da SD, torna-se muito importante o estudo dos efeitos do exercício físico nesta população, especificamente no perfil lipídico, já que os indícios apresentados nesta revisão são de que desde práticas recreativas até práticas regulares podem trazer melhoras no colesterol. Este tema ainda é pouco discutido, talvez pela dificuldade de adesão das pessoas com deficiência às práticas de exercício físico. Assim, propostas motivantes para essa população podem ser colocadas para que se possam sanar as lacunas encontradas na literatura.

Limitações da pesquisa

Apesar dos resultados encontrados no presente estudo, algumas limitações precisam ser pontuadas. Devido a ainda escassa quantidade de pesquisas produzidas investigando o perfil lipídico de pessoas com síndrome de Down, foi necessário reunir estudos que pesquisaram as variáveis de colesterol em diferentes condições: faixas etárias diferentes, recrutamento dos participantes diferentes, com a prática ou não de exercícios físicos ou ainda por diferentes metodologias. No entanto, mesmo com as disparidades das pesquisas encontradas, é possível traçar um panorama da literatura no sentido de que ainda são necessárias mais pesquisas que investiguem o perfil lipídico desta população.

Ainda em relação às diferenças dos estudos, o delineamento metodológico distinto de cada um não permite a realização de análises estatísticas para a busca das evidências e para a construção do perfil das variáveis lipídicas da população com síndrome de Down.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir da análise dos estudos incluídos nesta revisão, é possível perceber que uma parcela elevada desta população apresenta resultados negativos do perfil lipídico. Algumas hipóteses foram investigadas para o entendimento destes resultados. A idade avançada, que pode ser um fator para inadequados perfis lipídicos, não pareceu influenciar os resultados encontrados nas pesquisas apresentadas. Indivíduos jovens apresentaram

resultados de colesterol e triglicérides negativos para saúde, enquanto idosos estavam com níveis adequados destas variáveis. Portanto, independentemente da idade, o perfil lipídico de pessoas com SD deve ser acompanhado.

Ainda, buscou-se analisar se a composição corporal ou o excesso de gordura, principalmente abdominal, poderiam influenciar no perfil lipídico. Relações importantes entre acúmulo de gordura abdominal e o perfil lipídico foram encontradas. O excesso de gordura abdominal está associado a maior nível de colesterol total, LDL e triglicérides e menor HDL colesterol. Assim, o controle da composição corporal, especialmente do acúmulo de gordura abdominal, pode ser importante para manutenção do perfil lipídico em níveis adequados para saúde.

Um terceiro ponto analisado, que pode influenciar o perfil lipídico de pessoas com SD, é a produção dos hormônios tireoidianos. Alterações na produção destes hormônios são frequentes entre pessoas com SD, principalmente o hipotireoidismo. Indivíduos com esta disfunção apresentam uma tendência a maiores valores de triglicérides e LDL e menores índices de HDL. Por isso, o monitoramento dos níveis dos hormônios tireoidianos também é importante para que o colesterol e triglicérides se mantenham em níveis adequados.

Por fim, a prática de exercícios físicos também foi considerada e foi verificado que desde a prática de atividades físicas recreativas até exercícios físicos regulares e sistematizados parecem beneficiar o perfil lipídico, especificamente o HDL colesterol de pessoas com SD, embora a escassez de estudos e protocolos de intervenção dificulte as comparações e extrapolações dos dados.

Enfim, percebe-se que ainda são necessárias pesquisas que investiguem o efeito crônico do exercício físico nas variáveis analisadas neste estudo de revisão. Existem poucos dados na literatura acerca deste tema. Sabendo da importância e dos benefícios da prática regular de atividades físicas para pessoas sem deficiência nestas importantes variáveis de risco cardiovascular, ratifica-se a importância de também conhecer os efeitos do exercício físico para pessoas com SD.

REFERÊNCIAS

1. Ordóñez FJ, Rosety M, Rosety-Rodríguez M. Influence of 12-week exercise training on fat mass percentage in adolescents with Down syndrome. *Med Sci Monit.* 2006;12(10):CR416-19.
2. Lana-Elola E, Watson-Scales SD, Fisher EM, Tybulewicz VL. Down syndrome: searching for the genetic culprits. *Dis Models Mech.* 2011;4(5):586-95. DOI: <http://dx.doi.org/10.1242/dmm.008078>
3. Eberhard Y, Enterradossi J, Debû B. Biological changes induced by physical activity in individuals with Down's Syndrome. *Adapt Phys Activ Q.* 1997;14(2):166-75. DOI: <https://doi.org/10.1123/apaq.14.2.166>
4. Pietti K, Baynard T, Agiovlatis S. Children and adolescents with Down syndrome, physical fitness and physical activity. *J Sport Health Sci.* 2013;2(1):47-57. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jshs.2012.10.004>
5. González-Agüero A, Vicente-Rodríguez G, Moreno LA, Guerra-Balic M, Ara I, Casajús JA. Health-related physical fitness in children and adolescents with Down syndrome and response to training. *Scand J Med Sci Sports.* 2010;20(5):716-42. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1600-0838.2010.01120.x>
6. Rimmer JH, Yamaki K, Davis BM, Wang E, Vogel LC. Obesity and Overweight Prevalence Among Adolescents with Disabilities. *Prev Chronic Dis.* 2011;8(2):A41.

7. Ordoñez-Munoz FJ, Rosety-Rodríguez M, Rosety-Rodríguez JM, Rosety-Plaza M. Medidas antropométricas como predictores del comportamiento lipídico sérico em adolescentes com síndrome de Down. *Rev Invest Clin.* 2005;57(5):691-4.
8. Adelekan T, Magge S, Shults J, Stallings V, Settler N. Lipid profiles of children with Down Syndrome compared with their siblings. *Pediatrics.* 2012;129(6):1382-7. DOI: <https://doi.org/10.1542/peds.2011-1262>
9. Buonomo PS, Bartuli A, Mastrogiorgio G, Vittucci A, Di Camilo C, Bianchi S, et al. Lipid profiles in a large cohort of Italian children with Down Syndrome. *Eur J Med Genet.* 2016;59(8):392-5. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ejmg.2016.06.005>
10. de la Piedra MJ, Alberti G, Cerda J, Cárdenas A, Paul MA, Lizama M. High frequency of dyslipidemia in children and adolescents with Down Syndrome. *Rev Chil Pediatr.* 2017;88(5):595-601. DOI: <http://dx.doi.org/10.4067/S0370-41062017000500004>
11. Haskell WL, Lee IM, Pate RR, Powell KE, Blair SN, Franklin BA, et al. Physical activity and public health: updated recommendation for adults from the American College of Sports Medicine and the American Heart Association. *Med Sci Sports Exerc.* 2007;116(9):1081-93. DOI: <http://dx.doi.org/10.1249/mss.0b013e3180616b27>
12. Hootman J, Macera CA, Ainsworth BE, Martin M, Addy CL, Blair SN. Association among physical activity level, cardiorespiratory fitness, and risk of musculoskeletal injury. *Am J Epidemiol.* 2001;154(3):251-8. DOI: <https://doi.org/10.1093/aje/154.3.251>
13. Balic MG, Mateos EC, Blasco CG, Fernhall B. Physical fitness levels of physically active and sedentary adults with Down syndrome. *Adapt Phys Activ Q.* 2000;17(3):310-21. DOI: <https://doi.org/10.1123/apaq.17.3.310>
14. Dodd KJ, Shields NA. Systematic Review of the Outcomes of Cardiovascular Exercise Programs for People with Down Syndrome. *Arch Phys Med Rehabil.* 2005;86(10):2051-8. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2005.06.003>
15. Colombo CM, Macedo RM, Fernandes-Silva MM, Caporal AM, Stinghen AE, Constantini CR, et al. Short-term effects of moderate intensity physical activity in patients with metabolic syndrome. *Einstein.* 2013;11(3):324-30. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1679-45082013000300011>
16. Mendes GF, Rodrigues GBA, Nogueira JAD, Meiners MAMA, Lins TCL, Dullius J. Evidências sobre efeitos da atividade física no controle glicêmico: importância da adesão a programas de atenção em diabetes. *Rev Bras Ativ Fís Saúde.* 2013;18(4):412-14. DOI: <http://dx.doi.org/10.12820/rbafs.v.18n4p412>
17. Andriolo RB, El Dib RP, Ramos L, Atallah AN, Silva EM. Aerobic exercise training programmes for improving physical and psychosocial health in adults with Down syndrome. *Cochrane Database Syst Rev.* 2010;(5):CD005176. DOI: <https://doi.org/10.1002/14651858.CD005176.pub4>
18. Millar AL, Fernhall B, Burkett LN. Effects of aerobic training in adolescents with Down Syndrome. *Med Sci Sports Exerc.* 1993;25(2):270-4.
19. Rimmer JH, Heller T, Wang E, Valerio I. Improvements in Physical Fitness in Adults with Down Syndrome. *Am J Ment Retard.* 2004;109(2):165-74. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.amepre.2004.02.002>
20. Tsimaras VK, Fotiadou EG. Effect of training on the muscle strength and dynamic balance ability of adults with Down Syndrome. *J Strength Cond Res.* 2003;18(2):343-7. DOI: <https://doi.org/10.1519/R-12832.1>
21. Varella AM, Sardinha LB, Pitetti KH. Effects of an Aerobic Rowing Training Regimen in Young Adults with Down Syndrome. *Am J Ment Retard.* 2001;106(2):135-44. DOI: [https://doi.org/10.1352/0895-8017\(2001\)106<0135:EOAART>2.0.CO;2](https://doi.org/10.1352/0895-8017(2001)106<0135:EOAART>2.0.CO;2)
22. Carmeli E, Barchad S, Masharwi Y, Coleman R. Impact of a walking program in people with Down Syndrome. *J Strength Cond Res.* 2004;18(1):180-4. DOI: [https://doi.org/10.1519/1533-4287\(2004\)018<0180:IOAWPI>2.0.CO;2](https://doi.org/10.1519/1533-4287(2004)018<0180:IOAWPI>2.0.CO;2)
23. Eberhard Y, Flore P, Enterradossi J, Foulon T, Gros Lambert P. Influence conjugue de conseils alimentaires et de l'activité physique d'endurance sur les lipoprotéines plasmatiques de jeunes sujets trisomiques 21. *Sci Sports.* 1996;11(3):145-51. DOI: [https://doi.org/10.1016/0765-1597\(96\)84026-3](https://doi.org/10.1016/0765-1597(96)84026-3)
24. Asua DR, Parra P, Costa R, Moldenhauer F, Suarez C. Evaluation of the impact of abdominal obesity on glucose and lipid metabolism disorders in adults with Down Syndrome. *Res Dev Disabil.* 2014;35(11):2942-9. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ridd.2014.07.038>
25. Draheim CC, Geijer JR, Dengel DR. Comparison of intima-media thickness of the carotid artery and cardiovascular disease risk factors in adults with versus without the Down Syndrome. *Am J Cardiol.* 2010;106(10):1512-16. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.amjcard.2010.06.079>

26. Dorner K, Gaethke AS, Tolksdorf M, Schumann KP, Gustmann H. Cholesterol fraction and triglycerides in children and adults with Down's Syndrome. *Clin Chim Acta.* 1984;142(3):307-11. DOI: [https://doi.org/10.1016/0009-8981\(84\)90267-5](https://doi.org/10.1016/0009-8981(84)90267-5)
27. Rimmer JH, Braddock D, Fujiura G. Blood lipid and percent body fat levels in Down Syndrome versus non-DS persons with mental retardation. *Adapt Phys Activ Q.* 1992;9:123-9. DOI: <https://doi.org/10.1123/apaq.9.2.123>
28. Marín AS, Graupera JMX. Nutricional status of intelectual disabled person with Down Syndrome. *Nutr J.* 2011;26(5):1059-66.
29. Wallen EF, Mullersdorf M, Christensson K, Malm G, Ekblom O, Marcus C. High prevalence of cardio-metabolic risk factors among adolescents with intelectual disability. *Acta Paediatr.* 2009;98(5):853-9. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1651-2227.2008.01197.x>
30. Eberhard Y, Eterradossi J, Chug AM. Effort et trisomique s21: descriptif de quelques reponses metaboliques lors de l'activite physique. *STAPS.* 1990;23:57-65.
31. Flore P, Bricout VA, van Biesen DB, Guinot M, Laporte F, Pépin JL, et al. Oxidative stress and metabolism at rest and during exercise in persons with Down Syndrome. *Eur J Cardiovasc Prev Rehabil.* 2008;15(1):35-42. DOI: <https://doi.org/10.1097/HJR.0b013e3282f2bff3>
32. van Louw J, Vorstenbosch R, Vinck L, Penning C, Evenhuis H. Prevalence of hypertension in adults with intellectual disability in Netherlands. *J Intellect Disabil Res.* 2009;53(1):78-84. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1365-2788.2008.01130.x>
33. Elmahgoub SM, Lambers S, Stegen S, van Laethem C, Cambier D, Calders P. The influence of combined exercise training on indices of obesity, physical fitness and lipid profile in overweight and obese adolescents with mental retardation. *Eur J Paediatr.* 2009;168(1):1327-33. DOI: <https://doi.org/10.1007/s00431-009-0930-3>
34. Wuang Y, Su, CY. Patterns of participation and enjoyment in adolescents with Down syndrome. *Res Dev Disabil.* 2012;33(3):841-8. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ridd.2011.12.008>
35. Valentino G, Acevedo M, Orellana L, Bustamante MJ, Kramer V, Adasme M, et al. Does good aerobic capacity attenuate the effects of aging on cardiovascular risk factors? Results from a cross-sectional study in a latino population. *Int J Endocrinol.* 2017;2017. DOI: <https://doi.org/10.1155/2017/8351635>
36. Mazurek D, Wyka J. Down Syndrome-genetic and nutritional aspects of accompanying disorders. *Rocz Panstw Zakl Hig.* 2015;66(3):189-94.
37. Abdallah AM, Raffa S, Alaidroos T, Obaid R, Abuznada J. Nutritional status of some children and adolescents with Down Syndrome in Jeddah. *Life Sci J.* 2013;10(3):1310-18.
38. Smarkandy MM, Mohamed BA, Al-Hamdan AA. Nutricional assessment and obesity in Down Syndrome children and their siblings in Saudi Arabia. *Saudi Med J.* 2012;33(11):1216-21.
39. Haghi AR, Solhjoo M, Tavakoli MH. Correlation between subclinical hypothyroidism and dyslipidemia. *Iran J Pathol.* 2017;12(2):106-11.
40. Teixeira PFS, Reis FAA, Reuters VS, Almeida CP, Vaisman M. Hipotireoidismo subclínico e risco cardiovascular. *Rev SOCERJ.* 2004;17(1):50-7.
41. Murray J, Ryan-Krause P. Obesity in children with Down syndrome: background and recommendations for management. *Pediatr Nurs.* 2010;36(6):314-19.
42. Mann S, Beedie C, Jimenez A. Differential Effects of Aerobic Exercise, Resistance Training and Combined Exercise Modalities on Cholesterol and the Lipid Profile: Review, Synthesis and Recommendations. *Sports Med.* 2014;44(2):211-21. DOI: <https://doi.org/10.1007/s40279-013-0110-5>
43. Faludi AA, Izar MCO, Saraiva JFK, Chacra APM, Bianco HT, Afiune Neto A, et al. Atualização da diretriz Brasileira de dislipidemias e prevenção da aterosclerose: 2017. *Arq Bras Cardiol* 2017;109(2 Supl 1):1-76.
44. Matute-Llorente A, González-Agüero A, Gómez-Cabello A, Vicente-Rodríguez G, Casajús JA. Physical activity and cardiorespiratory fitness in adolescents with Down Syndrome. *Nutr Hosp.* 2013;28(4):1151-5. DOI: <https://doi.org/10.3305/nh.2013.28.4.6509>
45. Whitt-Glover MC, O'Neil KL, Stettler N. Physical activity patterns in children with and without Down Syndrome. *Pediatr Rehabil.* 2006;9(2):158-64. DOI: <https://doi.org/10.1080/13638490500353202>

Abstract

Background: People with Down syndrome (DS) may present changes in the lipid profile. The objective of this research was to collect data from the literature on the lipid profile and the effect of exercise on this variable of people with DS. Five databases were searched (MedLine, Lilacs, EBSCO Host, Web of Science and PsycInfo) using terms related to the research objectives. At the end of the searches, 15 articles were included in the review. Five studies verified changes in the lipid profile and high incidence of dyslipidemias, with the most frequent changes being low HDL and elevated triglycerides. Two studies investigated the effect of intervention with exercise and counseling for health-friendly practices and found improvement mainly in HDL after the intervention period. Thus, the lipid profile should be investigated in people with DS and the practice of physical exercises can be used to control these variables.

Keywords: Lipid profile, Down syndrome, Physical exercise, Literature review.

©The authors (2020), this article is distributed under the terms of the Creative Commons Attribution 4.0 International License (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>), which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided you give appropriate credit to the original author(s) and the source, provide a link to the Creative Commons license, and indicate if changes were made. The Creative Commons Public Domain Dedication waiver (<http://creativecommons.org/publicdomain/zero/1.0/>) applies to the data made available in this article, unless otherwise stated.