

Tempo de aleitamento materno, diabetes tipo 1, obesidade infantil e modulação autonômica da frequência cardíaca.

Duration of breastfeeding period, type 1 diabetes, childhood Obesity and autonomic heart rate modulation.

Mariana C. Silva¹, Gabriela L. Qualho¹, Jesselina F. S. Haber², Fernanda R. Moraes^{1,3}, Glauco C. C. Canela⁴, Robison J. Quitério¹

RESUMO

Objetivo: Avaliar se existe associação entre o tempo de aleitamento materno e a modulação autonômica da frequência cardíaca de repouso de crianças e adolescentes obesos e Diabéticos tipo 1. **Métodos:** avaliados crianças e adolescentes de 8 a 17 anos, divididos em 3 grupos (Eutróficos saudáveis, diabéticos tipo 1 e obesos), realizada composição corporal, medidas hemodinâmicas e questionário para investigação do tempo de aleitamento exclusivo e o encerramento da amamentação. Foram submetidos a análise da VFC por 20 min em decúbito dorsal por um cardiofrequencímetro e analisados do iRR por métodos lineares e não lineares. Para comparação das variáveis realizados os teste de Anova-one-way, Welch ou Kruskal-Wallis de acordo com a distribuição de normalidade. Para as análises de correlação foram utilizados o teste de Pearson e o nível de significância adotado de 5%. **Resultados:** A amamentação exclusiva por mais tempo correlacionou de forma positiva com uma melhor VFC, além de se relacionar com melhores valores de pressão arterial e menores índices antropométricos. **Conclusão:** O tempo de aleitamento materno exclusivo tem um efeito protetor para o sistema nervoso autônomo cardíaco com melhor VFC.

Palavras-chave: Sistema Nervoso Autônomo; Diabetes; Obesidade Infantil; Aleitamento Materno;

ABSTRACT

Objective: To assess whether there is an association between the duration of breastfeeding and the autonomic modulation of resting heart rate in obese and type 1 diabetic children and adolescents. **Methods:** children and adolescents aged 8 to 17 years were evaluated, divided into 3 groups (Eutrophic healthy, type 1 diabetics and obese), body composition, hemodynamic measurements and a questionnaire were performed to investigate the duration of exclusive breastfeeding and the end of breastfeeding. They were submitted to HRV analysis for 20 min in the supine position using a heart rate monitor and iRR were analyzed by linear and non-linear methods. To compare the variables, the Anova-one-way, Welch or Kruskal-Wallis tests were performed according to the normality distribution. For correlation analysis, Pearson's test was used and the significance level adopted was 5%. **Results:** Exclusive breastfeeding for longer was positively correlated with better HRV, in addition to being related to better blood pressure values and lower anthropometric indices. **Conclusion:** The duration of exclusive breastfeeding has a protective effect on the cardiac autonomic nervous system with better HRV.

Keywords: Autonomic Nervous System; Diabetes; Childhood Obesity; Breastfeeding;

¹ Universidade Estadual Paulista;

² Faculdade de Medicina de Marília;

³ Universidade de Uberaba;

⁴ Faculdade do Vale do Juruena.

E-mail: Marianacristina81@gmail.com

INTRODUÇÃO

A Organização Mundial da Saúde (OMS) refere que a amamentação materna exclusiva, até pelo menos seis meses de vida, é um fator protetor contra doenças metabólicas, obesidade infantil e risco ou mortalidade cardiovascular. O aleitamento exclusivo até seis meses de idade, oferece muitas vantagens, pois o leite materno contém todos os nutrientes, fatores de crescimento, hormônios e componentes imunológicos necessários à completa saúde infantil, proporcionando a diferenciação e maturação funcional de órgãos específicos (WHO, 2004; WAGNER, 2002).

As primeiras experiências nutricionais do indivíduo podem influenciar sua suscetibilidade para doenças crônicas na idade adulta, isso tem recebido a denominação de *imprinting* metabólico (WATERLAND; GARZA, 1999; BALABAN; SILVA, 2004). O aleitamento materno insuficiente é apontado como importante fator de risco para o desenvolvimento de obesidade infantil, problema esse que permanece atual e relevante principalmente devido ao aumento da prevalência da obesidade (BALABAN; SILVA, 2004).

Já o diabetes tipo 1 (DM1) envolve genes relacionados ao sistema do antígeno leucocitário humano (HLA) classe II e fatores ambientais, dentre eles a introdução precoce do leite bovino ou amamentação insuficiente (SBD, 2016).

Não foram encontrados estudos referentes aos efeitos do tempo de aleitamento materno e a variabilidade da frequência cardíaca (VFC) em crianças obesas e DM1.

Tendo em vista a grande incidência e prevalência da obesidade e de DM1 na população infanto-juvenil, bem como, a importância do aleitamento materno, o objetivo desse estudo é investigar se existe associação entre o tempo de aleitamento materno e a modulação autonômica da frequência cardíaca de repouso de crianças e adolescentes obesos e DM1.

MÉTODOS

O projeto foi aprovado pelo ao Comitê de Ética em Pesquisa Envolvendo Seres Humanos da Universidade Estadual Paulista (Campus Marília, SP), com nº: 1.685.041/2016. Os pais ou responsáveis assinaram um termo de consentimento livre e esclarecido

e as crianças e adolescentes com idade igual ou superior a 12 anos assinaram um termo de assentimento.

O tamanho da amostra foi determinado considerando os dados do estudo piloto para a variável de análise da variabilidade da frequência cardíaca linear do domínio do tempo, que corresponde a modulação parassimpática, o índice RMSSD (ms). Considerando um erro do tipo I (alfa) de 5% (0,05), um poder de estudo de 80%, uma diferença média de 18,3 e um desvio-padrão dos resíduos de 19,2, o tamanho da amostra foi estimada em 23 elementos amostrais por grupo. Foram avaliadas 72 crianças e adolescentes de 8 a 17 anos de ambos os sexos, que compuseram três grupos (G) de 24 voluntários: G1 = *diabetes mellitus* tipo 1 (American Diabetes Association, 2015), todos insulino dependentes, G2 = Obesos (percentil de IMC igual ou maior a 97), classificados a partir do Índice de Massa Corpórea (WHO, 2007), G3 = Eutróficos saudáveis. Não foram incluídos: diabetes do tipo 2, doenças cardíacas, respiratórias e neurológicas; anemia; marca-passo; tabagistas; que consumam 30g/dia ou mais de álcool; grávidas; irregularidade menstrual e ainda aqueles que não conseguiram realizar os protocolos experimentais e cujos registros de iRR apresentarem mais de 5% de erros, ou seja, somente séries com mais de 95% de batimentos sinusais foram incluídas no estudo.

Os experimentos foram realizados no mesmo período do dia, com a temperatura e a umidade relativa do ar mantidas a 22-23°C e 50-60%, respectivamente. No primeiro dia foi feita a anamnese e testes de familiarização. E no segundo: medida estatura, massa corporal, cálculo (WHO, 1998) e classificação do índice de massa corporal (COLE et al. 2000); percentual da massa gorda e massa magra (Biodynamics 450, Shoreline, USA) (ABESO, 2009); medida da circunferência abdominal (TAYLOR et al 2000); medida da pressão arterial pelo método auscultatório (SBC, 2006); registro dos intervalos RR em repouso em decúbito dorsal, respiração espontânea, durante 20 minutos (Polar RS810CX, Kempele, Finlândia). Foram analisadas as séries com mais de 95% de batimentos sinusais e selecionados 256 pontos mais estáveis (*Software Kubios HRV, versão 2.0, University of Kuopio, Finland*) e calculados os seguintes índices: **temporais** = média e desvio padrão dos valores instantâneos de frequência cardíaca; média e desvio padrão dos intervalos R-R; raiz quadrada da média dos quadrados das diferenças entre os intervalos normais sucessivos (RMSSD); porcentagem (pNN50) e valor absoluto (NN50) dos intervalos RR adjacentes com diferença de duração maior que 50 ms. E os índices geométricos RRtri e TINN e s derivados do *plot de Poincaré*, SD1 e SD2, e razão entre eles (TASK FORCE,

1996; BRENNAN; PALANISWAMI; KAMEN, 2001; RAJENDRA et al., 2006; VANDERLEI et al., 2009;). Índices espectrais = bandas de alta frequência (AF – 0,15 a 0,4Hz), baixa frequência (BF – 0,04 a 0,15Hz) e razão BF/AF (TASK FORCE, 1996; RAJENDRA et al., 2006; VANDERLEI et al., 2009). Análises não lineares incluíram: índices *alfa* um (α_1) e dois (α_2) das Flutuações Depuradas de Tendências (DFA) quantificam a presença ou ausência de propriedades de correlação fractal em séries temporais não estacionárias (ACHARYA et al., 2004a; MANSIER et al., 1996); a análise simbólica que fornece o padrão 0V reflete a modulação simpática, o padrão 1V corresponde tanto a modulação simpática quanto parassimpática, e os padrões 2VS e 2VD referem-se à modulação parassimpática. E a complexidade pela Entropia de Shannon (Porta et al, 2001).

Os dados foram organizados sob forma de estatística descritiva, com valores de média e desvio padrão (DP). A distribuição de normalidade foi verificada pelo teste de Kolmogorov-Smirnov. A homogeneidade das variâncias foi analisada pelo teste de Levene. Para comparação das variáveis quantitativas dependentes entre os grupos foram realizado o teste de Anova-one-way (Post-hoc de Bonferroni), Welch (post-hoc de games-howell) ou Kruskal-Wallis (post-hoc teste de Mann-Whitney com correção de Bonferroni) para as variáveis que apresentaram efeito significativo de acordo com a distribuição de normalidade e homogeneidade. Para as análises de correlações entre o tempo de aleitamento materno e os índices da VFC e medidas antropométricas e hemodinâmicas foram utilizados os testes de Pearson (Segundo a normalidade), e considerados os seguintes valores de coeficientes: 0 a 0,25 correlação fraca; 0,25 a 0,50 correlação razoável; 0,50 a 0,75 correlação moderada; >0,75 correlação forte (DAWSON, TRAPP, 2001). O nível de significância adotado foi de 5%. Os dados foram analisados no software IBM SPSS Statistics versão 19.0.

RESULTADOS

A seguir estão representados os resultados encontrados na comparação dos grupos Eutroficos (idade = $9,7 \pm 1,26$ anos); Diabéticos (idade = $12,0 \pm 3,14$ anos) e Obesos (idade: $10,0 \pm 1,46$ anos) para as variáveis mencionadas, bem como a análise de correlação do tempo de aleitamento materno exclusivo e total com os índices lineares e não lineares da VFC.

Tabela 1– **Dados Antropométricos e hemodinâmicos dos grupos estudados.**

	Grupos						
	Eutrófico (n = 24)		Diabéticos (n = 24)		Obeso (n = 24)		p-valor
	Média	DP	Média	DP	Média	DP	
Massa Corporal (Kg)	34,75 [#] ϕ	6,75	51,07	16,43	60,73	16,33	0,001**
IMC (Kg/M²)	16,64 [#] ϕ	1,81	21,06 [#]	4,16	27,19	4,99	0,001**
Massa Gorda (%)	20,11 [#] ϕ	4,83	26,28 [#]	8,62	33,34	6,16	0,001***
CC (cm)	62,14 [#] ϕ	5,79	72,87 [#]	11,85	87,53	10,86	0,001**
PAS (mmHg)	98,29 ϕ	10,01	106,63	12,13	102,63	9,09	0,027*
PAD (mmHg)	64,54 [#] ϕ	7,35	72,38	10,91	70,96	8,06	0,017***

Notas: *p≤0,05 diferença significativa entre os grupo pelo teste de Anova-one-way (post-hoc de bonferroni); **p≤0,05 diferença significativa entre os grupo pelo teste de Welch(post-hoc de games-howell); ***p≤0,05 diferença significativa entre os grupo pelo teste Kruskal-Wallis (post-hoc teste de Mann-Whitney com correção de Bonferroni); ϕ p≤0,05 diferença significativa em relação ao grupo DIABÉTICO pelo teste Post-Hoc; # p≤0,05 diferença significativa em relação ao grupo OBESO pelo teste Post-Hoc; DP= Desvio padrão; Kg= Quilogramas; IMC= Índice da Massa corporal; M= metros; %: Percentual; CC: Circunferência da cintura; cm: centímetros; CQ: Circunferencia de quadril; PAS: Pressão arterial sistólica; mmhg: Milímetros de mercúrio; PAD: Pressão arterial Diastólica.

No grupo diabético a média de tempo de descoberta da patologia é de $6,6 \pm 4,4$ anos, sendo que a média de idade da criança quando descoberto a DMI se encontra em $6,4 \pm 3,0$ anos.

Dentre o total de crianças e adolescentes avaliados apenas 4 não receberam aleitamento materno (6%), sendo os quatro pertencentes ao grupo diabético (17% do grupo). Quanto ao tempo de aleitamento exclusivo e tempo de encerramento por grupo e as devidas comparações segue na tabela abaixo, tabela 2.

Tabela 2 – **Comparação entre grupos a respeito do tempo de aleitamento exclusivo e encerramento do aleitamento materno.**

	Grupos						
	Eutrófico (n = 24)		Diabético (n = 20)		Obeso (n = 24)		p-valor
	Média	DP	Média	DP	Média	DP	
Exclusivo (meses)	4,83	1,17	4,08	2,54	4,29	1,71	0,501
Encerramento (meses)	9,95 [#]	1,97	11,17	11,52	6,04	3,17	0,001***

Notas: *** $p \leq 0,05$ diferença significativa entre os grupos pelo teste Kruskal-Wallis (post-hoc teste de Mann-Whitney com correção de Bonferroni); # $p \leq 0,05$ diferença significativa em relação ao grupo OBESO pelo teste Post-Hoc; DM: Diabéticos Melitus; DP: Desvio Padrão.

Na tabela 3 estão representadas as correlações do tempo de aleitamento com os índices antropométricos e hemodinâmicos.

Tabela 3 – **Correlação entre o tempo de aleitamento materno exclusivo e encerramento da amamentação com os índices antropométricos e Pressão arterial.**

	TAE	TEA
IMC	-0,056	-0,254*
Massa corporal (Kg)	-0,159	-0,261*
% Massa Gorda	-0,055	-0,225
CC	-0,145	-0,246*
CQ	-0,210	-0,263*
PAS	-0,255*	-0,126
PAD	-0,215	-0,265*

Nota: IMC: índice de massa corporal; %percentual; CC: circunferência da cintura; CQ: circunferência de quadril; PAS: Pressão arterial sistólica; PAD: Pressão arterial diastólica; TAE: tempo de aleitamento exclusivo; TEA: tempo de encerramento da amamentação.

Por fim na tabela 4 estão representados os índices da VFC lineares e não lineares e as correções com o Tempo de amamentação exclusiva e seu encerramento.

Tabela 4 – **Correlação entre o tempo de aleitamento materno exclusivo e encerramento do aleitamento com os índices lineares da VFC.**

	TAE	TEA
Média FC (bpm)	0,06	-0,014
Média iRR (ms)	-0,045	0,043
SDNN (ms)	0,251*	0,169
NN50 (ms)	0,232*	0,176
RMSSD (ms)	0,197	0,152
pNN50 (%)	0,256*	0,173
RR_TRIAN	0,249*	0,164
TINN	0,279*	0,088
LF (ms ²)	0,172	0,068
LF (Un)	-0,128	-0,116
HF (ms ²)	0,12	0,11
HF (Un)	0,135	0,12
LF/HF	-0,156	-0,134
SD1 (ms)	0,197	0,152
SD2 (ms)	0,261*	0,159
SD1/SD2 (ms)	0,055	0,08
Alfa 1	-0,001	-0,033
Alfa 2	-0,087	-0,062
SE	-0,1	-0,006
0V	0,09	-0,044
1V	-0,044	-0,218
2VS	-0,031	-0,038
2VD	-0,041	0,186

Nota: *= correlação significativa; TAE: Tempo de aleitamento exclusivo; TEA: Tempo de encerramento da amamentação; FC: Frequência cardíaca; bpm: Batimento por minuto; ms: milissegundos; SDNN: Desvio padrão dos intervalos iRR; RMSSD: desvio padrão da frequência cardíaca; raiz quadrada da média dos quadrados das diferenças entre os intervalos normais sucessivos; NN50: média dos intervalos RR adjacentes com diferença de duração maior que 50 ms; pNN50: porcentagem dos intervalos RR adjacentes com diferença de

duração maior que 50 ms ; HF: alta frequência, Un: Unidades normalizadas; LF: Baixa frequência; SD1: desvio-padrão das distâncias dos pontos à diagonal $y = x$; SD2: desvio-padrão das distâncias dos pontos à reta $y = -x + RRm$, onde RRm é a média dos intervalos RR; $RRtri$ divisão do total de intervalos RR utilizados para construção do histograma pela frequência modal dos mesmos; TINN= medida da base de um triângulo, sendo o método da diferença dos mínimos quadrados utilizado para determinação do triângulo; SE: Entropia de Shannon.

DISCUSSÃO

No presente estudo, observou-se que, em relação ao grupo controle, o grupo diabético apresentou maiores valores de PAS (pressão arterial sistólica) e PAD (pressão arterial diastólica). Enquanto o grupo obeso apresentou maior PAD em relação ao grupo eutrófico e menor tempo total de aleitamento em relação aos outros dois grupos.

Houve correlação negativa entre o TAE (tempo de aleitamento exclusivo) e a PAS. E ainda entre o TEA (tempo encerramento da amamentação) e a obesidade abdominal (CC e CQ) e PAD.

No que se refere ao controle neural do coração, foi encontrada correlação do TAE com os índices: SDNN (Modulação global), NN50 (Predominância modulação parassimpática), RR_TRIAN (Modulação global), TINN (Modulação global) e SD2 (Modulação global). Não houve correlação do TEA com os índices temporais, espectrais e de complexidade.

A hipertensão arterial sistêmica (HAS) é uma comorbidade comum nos indivíduos obesos e/ou com DM.

Em relação ao DM1 tem sido verificado que, a resistência à insulina promove uma disfunção endotelial, estresse oxidativo tardio e em combinação podem exacerbar alterações da estrutura vascular e comprometer a função do colágeno e elastina vascular (A DOST et al., 2017). Além disso, o desenvolvimento da hipertensão arterial está associado a modificações precoces do SNA, com fortes evidências de uma menor modulação vagal e maior atividade simpática em hipertensos do que em normotensos (THAYER et al., 2010).

O aumento da gordura corporal também influencia os níveis de PA pela ação dos mediadores inflamatórios e ação dos hormônios liberados pelo tecido adiposo. (Lira et al, 2012; Ferrante e Yamada, 2010).

Um outro estudo (Tentolouris, Argyrakopoulou & Katsilambros, 2008) refere que há uma relação patogênica entre síndrome metabólica e ativação do sistema nervoso simpático. O estresse crônico é associado ao desenvolvimento inicial de síndrome metabólica e esse efeito é provavelmente mediado através da ação do estresse sobre o tronco cerebral, o que induz a ativação do sistema nervoso simpático. Somando-se a isso, a síndrome metabólica também induz a ativação do sistema nervoso simpático por outros mecanismos. Vrijkotte et al. (2015) avaliaram a associação entre ativação nervosa autonômica e perfil metabólico em crianças de 5 e 6 anos. Os resultados confirmaram uma associação entre balanço autonômico e perfil metabólico onde uma redução na modulação parassimpática foi associada com adiposidade central e elevação na pressão arterial sistólica, indicativos de risco metabólico aumentado já em fase precoce da vida.

Em relação ao aleitamento materno, observa-se que na amostra estudada apenas 4 crianças não receberam leite materno, sendo todas classificadas no grupo diabético. O tempo de amamentação exclusiva não foi diferente entre os grupos, mas em valores absolutos foram maiores no grupo controle do que nos grupos diabético e obeso, o que pode indicar que crianças amamentadas exclusivamente por menos tempo poderiam ter um fator de risco para o desenvolvimento da diabetes ou obesidade infantil. No entanto nenhum dos grupos obteve uma média de 6 meses como é recomendado pela organização mundial da saúde o que re integra a necessidade de uma maior conscientização da importância da amamentação exclusiva e seus benefícios não só na prevenção, mas também no desenvolvimento do bebê, como uma estratégia de saúde pública.

Sobre o encerramento da amamentação, o grupo diabético foi amamentado por mais tempo apesar de ser inserido outras fórmulas ou alimentos de forma mais precoce, e o grupo obeso teve um encerramento mais precoce dessa amamentação, sendo significativamente menor que o grupo eutrófico, mesmo com o tempo de aleitamento exclusivo não sendo diferente entre eles.

O tempo de aleitamento materno se correlacionou com as medidas antropométricas e PAD de forma negativa, mostrando que quanto menor o tempo de amamentação maiores foram: Massa corporal, IMC, CC e CQ. E ainda encontrou-se que quanto maior Tempo de amamentação exclusivo menor seria a tendência de valores mais altos para PAS.

Segundo a teoria do *imprintig* metabólico, uma das teorias mais atuais e aceitas sobre a influência da alimentação precoce na vida e desenvolvimento do bebê, as

primeiras experiências nutricionais podem influenciar não apenas na maturação de órgãos e sistemas, mas também no desenvolvimento de doenças na infância e vida adulta. A obesidade infantil e a DM1 são uma das comorbidades que podem estar associadas com essa nutrição deficitária (WHO, 2004; WAGNER, 2002; WATERLAND; GARZA, 1999; BALABAN; SILVA, 2004).

Segundo BALABAN (2004), essa estratégia poderia ser útil para a prevenção da obesidade infantil, no entanto tem que se levar em consideração a multifatorialidade envolvida no processo da obesidade, e quantas variáveis de confusão podem estar presente para definir ao certo sua etiologia, no entanto parece que o aleitamento apresenta um papel positivo, alguns autores já encontraram uma associação, mesmo quando os resultados foram corrigidos pela idade, sexo e peso ao nascer NOVOTNY et al., 2007; TEWLLS; NEWHOOK, 2010; MCCRORY; LAYTE, 2012), o que tende a corroborar com a pesquisa. Porém como os estudos ainda são controversos faz-se necessárias mais pesquisas para esclarecer as dúvidas ainda existentes.

No que se refere a DM1, a prevenção primária não tem uma base racional que possa se aplicar a toda a população, porém as teorias mais aceitáveis se baseiam no aleitamento materno e em se evitar a administração do leite de vaca nos primeiros 3 meses de vida (SBD, 2016).

Alguns estudos sugerem que a existência de fatores ambientais pode atuar na manifestação dos genes que causarão a destruição autoimune das células pancreáticas. Dentre esses fatores ambientais acredita-se que o uso do leite de vaca, altamente alérgico e a ausência da amamentação podem estar relacionados com os processos autoimunes mencionados (PEREIRA; ALFENAS; ARAÚJO, 2014).

Borch-Johnsen et al., em 1984, foram os primeiros a observar que a amamentação pareceu ter um efeito protetor contra o DM1 (BORCH-JOHNSSEN et al., 1984; PEREIRA; ALFENAS; ARAÚJO, 2014). Acredita-se que a albumina do soro bovino é um dos fatores responsáveis pelo desencadeamento do processo autoimune envolvido na fisiopatologia da DM1, (MEDEIROS et al., 2003; PEREIRA, ALFENAS, ARAÚJO, 2014). Essa preposição de que fatores ambientais poderiam influenciar na fisiopatologia da doença, pode representar uma grande vantagem, oferecendo embasamento para prevenção do surgimento do DM1 além de possível redução substancial dos efeitos deletérios naqueles que já são portadores da doença (MEDEIROS et al., 2003).

A principal proposta do presente estudo é investigar se além do fator de proteção contra doenças metabólicas, como já está mais esclarecido na literatura, se o aleitamento materno poderia também ser um fator de proteção para o sistema nervoso autônomo cardíaco. Foi investigado e correlacionado cada índice da variabilidade da frequência cardíaca lineares e não lineares, que representam a modulação cardíaca simpática, parassimpática e global com o tempo de amamentação. A hipótese seria de que quanto maior o tempo de aleitamento materno a que a criança é exposta, maior seria a modulação parassimpática, menor a simpática, como resultado um maior balanço simpato/vagal e melhor preservação do componente, sendo um preditor que menor risco de doenças cardiovasculares relacionadas a essa modulação, e mais um incentivo para a propedêutica do aleitamento.

Sobre esse assunto, encontramos apenas uma tese de doutorado que comparou os índices preditivos de obesidade global e central e os índices da VFC lineares e não lineares com o tempo de aleitamento materno em crianças obesas e eutróficas e encontrou uma correlação positiva, porém fraca, entre o tempo de amamentação com os índices da VFC, sugerindo que quanto maior for esse tempo maior será a VFC global (MORAES, 2016).

No presente estudo, foi encontrada correlações significativas entre alguns índices de VFC e o tempo de aleitamento exclusivo. Porém, o mesmo não ocorreu com o tempo de aleitamento materno total. Esses achados sugerem que X meses de aleitamento total verificado no grupo obeso são suficientes para maturação do SNA, similar ao grupo controle. Entretanto, a variabilidade global (SDNN, SD2, RR-TRIN e TINN) e a modulação parassimpática (pNN50 e NN50) da frequência cardíaca estão associadas positivamente com o tempo de amamentação exclusiva. Ou seja, crianças com maior tempo de amamentação exclusiva apresentam melhor controle neural do coração.

CONCLUSÃO

Contudo conclui-se que nesse estudo, em crianças e adolescentes obesos e diabéticos tipo 1, o tempo de aleitamento materno exclusivo se correlacionou de forma positiva com a melhora da variabilidade global e parassimpática, apesar dessas correlações serem de fracas a moderadas e não houve correlação com a modulação simpática. Conclui-se também que o tempo de aleitamento materno exclusivo e encerramento da amamentação parecem estar associados ao desenvolvimento da DM1 e

obesidade infantil e também com medidas antropométricas centrais e globais alteradas e hemodinâmicas como a PAS e PAD.

Esses achados refletem mais uma vantagem do aleitamento exclusivo de pelo menos 6 meses como recomendado pela OMS, como uma estratégia de baixo custo, acessível e que traz inúmeras vantagens na relação mãe/ bebê, para o desenvolvimento do neonato, prevenção de doenças metabólicas e cardiovasculares na infância e na vida adulta, e que teria além disso um fator protetor também para o sistema nervoso autônomo cardíaco, com uma melhor VFC. No entanto, como são poucos os estudos a se questionarem a cerca desse problema são necessárias mais pesquisas para comprovação dessas afirmações nessa população e estratégias que mobilizem e reintegrem a amamentação como uma forma de prevenção primária e secundária.

REFERÊNCIAS

A DOST et al. Blood pressure regulation determined by ambulatory blood pressure profiles in children and adolescents with type 1 diabetes mellitus: Impact on diabetic complications. **Pediatric Diabetes**, 2017.

ABESO. Diretrizes brasileiras da obesidade. **Associação brasileira para o estudo da obesidade e da síndrome metabólica**. São Paulo, 3º edição, 2009.

AMERICAN DIABETES ASSOCIATION. Diagnosis and classification of diabetes mellitus. **Diabetes Care**. 2015 (suppl 1):s8-16.

BALABAN, G.; SILVA, G. Efeito protetor do aleitamento materno contra a obesidade infantil. **Jornal de Pediatria**, v. 80, n. 1, p. 7–16, 2004.

BORCH-JOHNSEN K, MANDRUP-POULSEN T, ZACHAU CHRISTIANSEN, B et al. Relationship between breast feeding and incidence rates of insulin-dependent diabetes mellitus: a hypothesis. **Lancet** 1984; 2: 1083-6.

BRENNAN, M.; PALANISWAMI, M.; KAMEN, P. Do existing measures of Poincare plot geometry reflect nonlinear features of heart rate variability. **IEEE Trans Biomed Eng.**, v. 48, n 11, p. 1342–1347. 2001.

COLE, T.J. et al. Establishing a standard definition for child overweight and obesity worldwide: international survey. **BMJ**, v. 320, p. 1240-3, 2000.

DAWSON B, TRAPP RG. Basic and clinical biostatistics [Internet]. **Lange Medical BooksMcGraw-Hill**;2001. Available from: <https://books.google.com.br/books?id=VMNpAAAAMAAJ>

FERRANTE FA.et al. Análise dos índices de variabilidade da frequência cardíaca em jovens obesos [Internet]. 2010. Available from: <http://hdl.handle.net/11449/119016>

LIRA FA DOS S, BRASILEIRO-SANTOS M DO S, BORBA VVL, COSTA MJC, DANTAS PROF, SANTOS A DA C. Influência da vitamina C na modulação autonômica cardíaca no repouso e durante o exercício isométrico em crianças obesas. **Rev Bras saúde Matern Infant.** 2012;12(3):259–67.

MCCRORY, C.; LAYTE R. Breastfeeding and risk of overweight and obesity at nineyears of age. **Social Science & Medicine**, v. 75, p. 323-330. 2012.

MEDEIROS, J. DOS S. et al. Estudo caso-controle sobre exposição precoce ao leite de vaca e ocorrência de Diabetes Mellitus tipo 1 em Campina Grande , Paraíba. v. 3, n. 3, p. 271–280, 2003.

MORAES, F.R. Obesidade infantil: fatores de risco perinatais, obesidade central, maturação sexual e análises linear e não linear da modulação autonômica da frequência cardíaca. Tese de Doutorado, Repositório da UNESP, PPG em DHT, Out de 2016. Disponível em: <http://repositorio.unesp.br/handle/11449/144971>.

NOVOTNY, R. et al. Breastfeeding Is Associated with Lower Body Mass Index among Children of the Commonwealth of the Northern Mariana Islands. **J Am Diet Assoc.**, v. 107, p. 1743-1746. 2007.

PEREIRA, P. F.; ALFENAS, R. DE C. G.; ARAÚJO, R. M. A. Does breastfeeding influence the risk of developing diabetes mellitus in children? A review of current evidence. **Jornal de Pediatria**, v. 90, n. 1, p. 7–15, 2014.

PORTA, A. et al. Entropy, entropy rate and pattern calssification as tool to typify complexity of short-term heart period variability. **IEEE Trans Biomed Eng.**, v. 48, n.11, p. 1282-1291. 2001

RAJENDRA AU, PAUL JOSEPH K, KANNATHAL N, LIM CM, SURI JS. Heart rate variability: a review. **Med Biol Eng Comput.** 2006;44(12):1031–51.

SBD. Diretrizes da Sociedade Brasileira de Diabetes (2015-2016). SBD,2016: [s.n.].

SOCIEDADE BRASILEIRA DE CARDIOLOGIA (SBC). V Diretrizes Brasileiras de Hipertensão Arterial. **Arq. Bras. Cardiol.**, v.89, n.3, p. e24-e79. 2006.

TASK FORCE of the European Society of Cardiology and the North American Society for Pacing and Electrophysiology. Heart rate variability. Standards of measurement, physiological interpretation, and clinical use. **Circulation.** v. 93. p.1043-65. 1996.

TAYLOR, R. W.et al. Evaluation of waist circumference, waist-to-hip ratio, and theconicity index as screening tools for high trunk fat mass, as measuredby dual-energy X-ray absorptiometry, in children aged 3–19 y1–3. **American Journal of Clinical Nutrition**, v. 72, n. 2, p. 490-495, 2000.

TENTOLOURIS, N.; ARGYRAKOPOULOU, G.; KATSILAMBROS, N. Perturbed Autonomic Nervous System Function in Metabolic Syndrome. **Neuromol Med**, v. 10, p. 169–178. 2008.

THAYER J. F. et al. The relationship of autonomic imbalance, heart rate variability and cardiovascular disease risk factors. **International Journal of Cardiology**. Vol 141, pp. 122–131, 2010.

TWELLS, L.; NEWHOOK, L.A. Can exclusive breastfeeding reduce the likelihood of childhood obesity in some regions of Canada?. **Can J Public Health**., v. 101, n. 1,p.36 39. 2010.

VANDERLEI, L.C.M. et al. Noções básicas de variabilidade da frequência cardíaca e sua aplicabilidade clínica. **Rev Bras Cir Cardiovasc.**, v. 24, n. 2, p. 205-217. 2009.

VRIJKOTTE, T.G.M. et al. Cardiac Autonomic Nervous System Activation and Metabolic Profile in Young Children: The ABCD Study. **PLOS ONE**, v. 10, n.9, p. 1-15, Sep 2015.

WAGNER, C. L. Amniotic fluid and human milk: a continuum of effect? **J Pediatr Gastroenterol Nutr.**, v. 34, n. 5, p. 513, 2002.

WATERLAND, R.A.; GARZA C. Potential mechanisms of metabolic imprinting that lead to chronic disease. **Am J Clin Nutr.**, v. 69, p. 179–97. 1999.

WHO. **Health Promotion Glossary**. WHO/HPR/HEP/98.1 [Internet]. Geneva; 1998. Available from: http://www.who.int/healthpromotion/about/HPR_Glossary_1998.pdf

Recebido em: 21/08/2022

Aprovado em: 23/09/2022

Publicado em: 28/09/2022