

DIABETES TIPO 1 E A CARREIRA MILITAR: UMA REVISÃO

TYPE 1 DIABETES AND THE MILITARY CAREER: A REVIEW

FABRÍCIO GALDINO MAGALHÃES¹, GRACIELE LORENZONI NUNES², MARIANA CRISTINA DE MORAIS³, LUCAS NOJOSA OLIVEIRA^{4*}

1. Docente do curso de Educação Física da Faculdade Estácio de Sá de Goiás-FESGO; 2. Docente do curso de Nutrição da Faculdade Estácio de Sá de Goiás- FESGO; 3. Docente do curso de Farmácia da Faculdade Estácio de Sá de Goiás-FESGO; 4. Docente do curso de Biomedicina da Faculdade Estácio de Sá de Goiás-FESGO.

* Avenida Goiás, 2151, Setor Central, Goiânia, Goiás, Brasil. CEP: 74063-010. lucas.nojosa@estacio.br

Recebido em 13/09/2019. Aceito para publicação em 04/10/2019

RESUMO

A carreira militar exige do indivíduo o gozo pleno da saúde a fim de garantir o exercício de atividades complexas com alto nível de exigência física buscando sempre 100% de resolutividade. O diabetes mellitus tipo 1 (DM1) pode ser um fator limitante pois há descompensação no metabolismo energético devido à falta da insulina. Esta revisão busca elucidar questionamentos sobre o desempenho da atividade militar com DM1. Documentos oficiais e artigos originais foram utilizados para a construção da revisão bibliográfica. A este respeito, ressaltamos alguns aspectos sobre a gênese e o impacto individual e mundial da DM1, bem como a relação com a atividade militar. Apesar das limitações impostas aos soldados diabéticos, mostramos que, com o monitoramento dos índices glicêmicos e com acompanhamento médico e nutricional adequados, é possível o exercício das funções militares.

PALAVRAS-CHAVE: Diabetes *mellitus*; exercícios físicos intensos; monitoramento da glicose sanguínea; Forças Armadas do Brasil.

ABSTRACT

Military career requires of the individual the complete enjoyment of health in order to ensure the exercise of complex activities with high level of physical fitness, always seeking 100% resolution. Type 1 diabetes mellitus (DM1) may be a limiting factor, as there is decompensation in energy metabolism due to lack of insulin. This review seeks to elucidate questions about the performance of military activity with DM1. Official documents and original articles were used to construct the literature review. In this regard, we highlight some aspects about the genesis of DM1, the individual and worldwide impact, as well as the relationship with military activity. Despite the limitations imposed on the diabetic soldiers, we show that with the monitoring of glycemic indexes and the medical care and adequate nutrition, it is possible to exercise military functions.

KEYWORDS: Diabetes *mellitus*; intense physical exercise; blood glucose monitoring; Armed Forces of Brazil.

1. INTRODUÇÃO

O diabetes *mellitus* – tipo 1 (DM1) é uma doença crônica, não-transmissível, de natureza majoritariamente autoimune - mediada por células T, caracterizada pela destruição seletiva das células β pancreáticas, resultando na ausência da produção de insulina, que consequentemente desenvolve-se em hiperglicemia crônica. Nesses pacientes a reposição exógena de insulina é requerida para sobrevivência. O estilo de vida militar exige alta performance física, e um ajuste no metabolismo celular energético permitindo o exercício de atividades extremas para o organismo sem que ocorra danos. Durante atividades físicas, a resposta glicêmica é bastante variável nesses pacientes, podendo causar hipoglicemia leve a severa durante ou logo após o exercício. Desta forma, deve-se ponderar o tipo de exercício, o horário do dia e a ingestão de carboidratos, bem como a administração/concentração da insulina (INTERNATIONAL DIABETES FEDERATION, 2017; OLIVEIRA; MONTENEGRO JUNIOR; VENCIO, 2017; POZZILLI; SIGMORE, 2019). Essa revisão traz informações sobre a fisiopatologia e epidemiologia da DM1 e como as instituições militares buscam a adaptação do soldado portador de DM1 para os serviços militares.

2. MÉTODOS

O presente estudo trata-se de um estudo de revisão de literatura. Documentos oficiais e Diretrizes foram obtidos através da *World Health Organization* – WHO, *International Diabetes Federation* – IDF e Sociedade Brasileira de Diabetes. As Legislações Brasileiras foram obtidas através da Subchefia para Assuntos Jurídicos, Presidência da República e documentos militares através do Ministério da Defesa do Brasil, Exército Brasileiro, Marinha do Brasil e Força Aérea Brasileira. Os artigos foram buscados nos banco de dados: *Medical Literature Analysis and Retrieval System Online* - MEDLINE via PubMed, *Scientific Eletronic Library Online* - SciELO e *Google Acadêmico*. A pesquisa se deu através dos descritores: Diabetes tipo 1, diabetes e militares, Type 1 Diabetes, Diabetes and Army, Diabetes

and Soldiers. A seleção dos artigos foi realizada com base em títulos e resumos daqueles que estavam relacionados com o assunto, sendo incluídos todos os documentos e artigos que relacionam Diabetes Tipo 1 e militares, e excluídos aqueles que se tratava de Diabetes Tipo 2 ou Gestacional. Foram priorizados os documentos e artigos a partir do ano de 2000, sem prejuízo da utilização de documentos e artigos clássicos sobre o tema publicados anteriormente a 2000.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

DIABETES MELLITUS TIPO 1

O aumento e permanência da glicose no sangue (hiperglicemia) é responsável pelos danos em diversos órgãos e causa problemas como doenças cardiovasculares, neuropatia, nefropatia e retinopatia (INTERNATIONAL DIABETES FEDERATION, 2017). A insulina é um hormônio proteico que favorece processos de síntese – hormônio anabólico. Com ação hipoglicemiante, a insulina é essencial na manutenção da homeostase de glicose, ativando a glicólise, a lipogênese e a glicogênese. Isso ocorre devido ao estímulo gerado pela insulina para o recrutamento de transportadores de glicose (GLUT) para a membrana celular permitindo o transporte da glicose para o interior da célula (SHEPHERD; KAHN, 1999; KLIP; MCGRAW; JAMES, 2019). A insulina também estimula o acúmulo de glicogênio através do aumento do transporte de glicose no músculo e sua síntese no fígado e músculo e, em contraste, induz a inibição da produção e liberação de glicose no fígado através do bloqueio da gliconeogênese e a glicogenólise. Quando em excesso de carboidratos, a insulina atua na homeostase lipídica, ativando a lipogênese e inibindo a lipólise nas células hepáticas (KAHN, 1985; PILKIS; GRANNER, 1992; MURRAY et al. 2006).

A hiperglicemia crônica causada pela ausência na produção total ou parcial da insulina é classificada como Diabetes *mellitus* – tipo 1 (DM1) (OLIVEIRA; MONTENEGRO JUNIOR; VENCIO, 2017). Embora seja tradicionalmente associada às fases de criança e juvenil, a DM1 pode ocorrer na fase adulta, representando mais de 40% dos diagnósticos (THOMAS et al., 2018) sendo denominada de *latent autoimmune diabetes in adults* (LADA).

O diagnóstico da DM é realizado pela verificação de glicose no plasma sanguíneo em jejum (GJ) ou pelo teste de tolerância a glicose (TTG) que mede a glicemia após 2h da ingestão de 75g de carga oral de glicose. Os valores mesurados da glicemia que resultam em valores iguais ou superiores a 7,0 mmol/L (126 mg/dL) no GJ ou 11,1 mmol/L (200 mg/dL) no TTG são considerados positivos para DM (WORLD HEALTH ORGANIZATION; INTERNATIONAL DIABETES FEDERATION, 2006). As dosagens de Hemoglobina Glicada (HbA1c) e do Peptídeo-C da insulina são testes que se aliam no diagnóstico e avaliação do prognóstico em pacientes diabéticos (OLIVEIRA; MONTENEGRO

JUNIOR; VENCIO, 2017; POZZILLI; SIGNORE, 2019).

Pacientes DM1 apresentam sintomas como sede anormal e boca seca, micção frequente, falta de energia, fadiga, fome constante, perda súbita de peso, enurese e visão turva (INTERNATIONAL DIABETES FEDERATION, 2017; OLIVEIRA; MONTENEGRO JUNIOR; VENCIO, 2017). Infelizmente, não existe nenhuma base racional e intervenção efetiva para prevenir a DM1 por se tratar de uma doença autoimune.

Sabe-se que a diminuição/ausência de insulina, característica da DM1, é devido à destruição das células β , localizada nas ilhotas pancreáticas, no entanto várias hipóteses são estudadas para determinar a sua etiologia. A natureza autoimune da DM1 é bem clara, linfócitos T CD8+ autorreativos específicos e Linfócitos B produtores de anticorpos anti-antígenos das células β promovem a destruição destas células diminuindo ou impedindo a produção de insulina resultando em diminuição parcial ou total da secreção do hormônio. A destruição celular é aumentada em consequência da liberação de espécies reativas de oxigênio e citocinas pró-inflamatórias mobilizando células do sistema imune inato e promovendo a diminuição da função imune regulatória (DIMEGLIO; EVANS-MOLINA; ORAM, 2018). Os marcadores conhecidos de autoimunidade podem ser mensurados a fim de auxiliar o diagnóstico da DM1. A presença de anticorpos anti-ilhota (*islet cell antibody*, ICA), autoanticorpo anti-insulina (*insulin autoantibody*, IAA), anticorpo antiglutamato descaboxilase (anti-GAD65), anticorpo antitirosinafosfatase IA-2 e IA-2B e anticorpo antitransportador de zinco (Znt8) são largamente verificadas (AMERICAN DIABETES ASSOCIATION, 2017). A deficiência de insulina por destruição autoimune das células β comprovada por exames laboratoriais é classificada em DM –tipo 1A (OLIVEIRA; MONTENEGRO JUNIOR; VENCIO, 2017).

Atualmente, associa-se a DM1 como uma resposta multifatorial relacionados ao genoma, metabolismo, microbioma e ao ambiente, e não somente pela sua natureza autoimune (DIMEGLIO; EVANS-MOLINA; ORAM, 2018). A DM1 de natureza idiopática, nos quais os autoanticorpos não são detectados na circulação, é chamada de DM – tipo 1B (OLIVEIRA; MONTENEGRO JUNIOR; VENCIO, 2017). Marcadores genéticos podem ser encontrados em um grande grupo de pacientes com DM1. Apesar de ainda não poderem ser associados à predisposição ou discriminação de pacientes com DM1, os antígenos leucocitários humanos (*human leukocyte antigen*, HLA) DR3 e DR4-DQ8 foram encontrados em aproximadamente 50% dos pacientes DM1 conectando a possível heritabilidade da doença (DIMEGLIO; EVANS-MOLINA; ORAM, 2018; NOBLE, 2015). Ainda sobre a natureza idiopática da DM1, está claro que quando as células β pancreáticas apresentam algum defeito endógeno ou defeito induzido por infecção viral, elas podem ativar um sistema de suicídio por meio de linfócitos T citotóxicos (KROGVOLD et al., 2015;

RICHARDSON et al., 2016).

De acordo com dados epidemiológicos, em 2017 a prevalência de indivíduos com DM chegou a 352 milhões em todo mundo, com custos de 727 bilhões de dólares e com 4 milhões de óbitos. Faz-se estimativa para 2045 que, o número de portadores da DM atinja quase 630 milhões de pessoas. O número de crianças e adolescentes (0 a 19 anos) com DM1 ultrapassa 1,1 milhão em todo mundo, sendo que o número de novos casos diagnosticados por ano é cerca de 132,600 mil de pessoas. Neste cenário, o Brasil ocupa a terceira posição mundial em casos de DM1 com 88.300 indivíduos e 9.600 novos casos diagnosticados por ano, ficando atrás somente dos Estados Unidos e Índia (INTERNATIONAL DIABETES FEDERATION, 2017). Estima-se que no Brasil a incidência de DM1 aumente cerca de 3% ao ano e tem taxas de 7.6/100 mil habitantes em crianças e adolescentes de até 15 anos (INTERNATIONAL DIABETES FEDERATION, 2017; OLIVEIRA; MONTENEGRO JUNIOR; VENCIO, 2017).

Segundo a 8ª edição do *IDF Diabetes Atlas* (2017) realizado pela Federação Internacional de Diabetes, 10,7% das mortes globais foram causadas em decorrência da diabetes, obtendo um índice maior do que a taxa de mortalidade de HIV/AIDS, Tuberculose e Malária juntas. A principal causa de óbitos em pacientes DM1 foi relacionada ao coma cetoacidótico para indivíduos com diagnóstico recente, e de nefropatia diabética para pacientes com longa duração da doença (OLIVEIRA; MONTENEGRO JUNIOR; VENCIO, 2017).

TECNOLOGIAS PARA MEDIDA DA GLICEMIA EM TEMPO REAL

As estratégias de prevenção em saúde, ainda são as melhores formas de intervenção pensando no cuidado do indivíduo portador de DM1. Associada à esta prática, o monitoramento é tão importante quanto, podendo ser realizada de diferentes formas e meios.

Ao analisar o cenário do monitoramento da DM, até 1970 a avaliação acontecia apenas por medida domiciliar da glicosúria e dosagens ocasionais de glicemia de jejum. Com o avanço tecnológico, a dosagem glicêmica por soro, plasmática ou sanguínea, se tornou amplamente utilizada, do qual a forma de dosagem enzimática, oxidase ou hexoquinase, é mais eficaz (GOLDSTEIN et al., 2004). A avaliação da hemoglobina glicada (HbA1c) é um parâmetro coadjuvante na avaliação do indivíduo (THE INTERNATIONAL EXPERT COMMITTEE, 2009).

Para monitoramento real do indivíduo portador de DM1, o automonitoramento domiciliar da glicemia é uma importante estratégia para manter o balance glicêmico nos índices ideais. A AMGC é uma forma de avaliação da glicemia capilar, que pode ser realizada em diversos momentos do dia possibilitando o indivíduo corrigir picos hiperglicêmicos ou episódios de hipoglicemia aplicando uma gota sanguínea à fita

biossensora inserida no aparelho glicosímetro portátil permitindo melhor compreensão do efeito de diferentes tipos de alimentos, do estresse e ação do exercício físico permitindo melhor tomada de decisão sobre a necessidade de doses de insulina (EVANS et al., 1999; COSTER et al., 2000; KARTER et al., 2001).

Outra forma é através do sistema de monitoramento contínuo da glicose, ao qual é inserido um aparelho na pele (subcutâneo) o qual mede continuamente a glicose presente no líquido intersticial. O acoplamento de sensores de glicose às bombas de infusão, permitem que softwares altamente específicos façam leituras da glicemia pelo sensor, fazendo com que bomba libere quantidades de insulina específicas para aquele momento (pâncreas artificial) (OLIVEIRA; MONTENEGRO JUNIOR; VENCIO, 2017). O gerenciamento desses dados permite o ajuste de doses de medicamentos tanto basal quanto *bolus* (GUILFOYLE; CRIMMINS; HOOD, 2011).

Outros métodos podem ser através de avaliação da frutossamina que mede a glicação das proteínas séricas principalmente da albumina (GOLDSTEIN et al.; 2004). Ainda, pela avaliação da 1,5 anidroglicitol, que é um polioli circulante sendo proposto como um indicador de hiperglicemia pós-pradial (DUNGAN, 2008).

ATUAÇÃO MILITAR versus DM-1

Conforme o Balanço Militar Mundial de 2018 realizado pelo Instituto Internacional de Estudos Estratégicos, no Brasil a população militar e de cerca de 334.5 mil ativos compoendo as Forças Armadas do Brasil (Marinha, Exército e Aeronáutica) (CHAPTER EIGHT: LATIN AMERICA AND THE CARIBBEAN, 2019; BRASIL, 1988).

Para o exercício das funções militares o alto desempenho físico é exigido do indivíduo para garantir o exercício pleno das atividades inerentes à profissão. Segundo a Portaria N° 268-EME de 2016, que estabelece as diretrizes para a avaliação física do Exército Brasileiro, o desempenho físico deve ser verificado regularmente para constatação do Padrão de Desempenho Físico e apreciação de suficiência do militar. Todo militar deverá manter uma inspeção de saúde periodicamente e para aqueles que possuem problemas de saúde estará “apto (a) para o serviço do exército com restrições” (EXÉRCITO BRASILEIRO, 2016). As outras instituições do Ministério de Defesa, Marinha e Força Aérea, também segue parâmetros similares para o condicionamento físico (MARINHA DO BRASIL, 2017; AERONÁUTICA DO BRASIL, 2016).

Segundo Lista de Doenças Incapacitantes para o serviço militar disposto na Portaria Normativa N° 1.174-MD (2006), o paciente DM não se torna ilegível para o exercício da função, no entanto, cardiopatia e nefropatias são desfechos graves podendo ser desencadeadas com maior probabilidade nos pacientes que apresentam DM que podem levar à incapacidade do exercício da função militar (MINISTÉRIO DA

DEFESA, 2006). Deste modo, os cuidados com os níveis de glicose sanguínea em militares com DM deverão ser impecavelmente controlados.

Em relação às intervenções para pacientes DM1 o êxito na terapêutica depende da administração da insulina, monitorização dos índices glicêmicos e educação que inclui alimentação adequada, atividade física regular e orientação para os pacientes e familiares. Ação do exercício físico promove aumento da sensibilidade à insulina melhorando o controle dos índices glicêmicos (LEE et al., 2012; KIM; PARK, 2013).

O auxílio profissional por meio da educação intensiva, iniciação rápida de avançadas tecnologias de monitorização da glicemia e o telessaúde permitiram que mais de 60% dos militares DM1 permanecessem na ativa (CHOI et al., 2015; CHOI; CUCURA, 2018). Cuidados estes que refletem na independência e autonomia no autocontrole da glicemia que devem ser monitorados regularmente pelo alto desempenho realizado pelas atividades de vida diárias dos militares. Adultos com DM1 devem manter os níveis de glicose em jejum ou pré- prandial entre 70 a 130 mg/dL, enquanto pós-prandial não pode ultrapassar 180 mg/dL. Durante a atividade/exercício físico a resposta glicêmica é dependente do tipo de exercício, horário do dia, ingestão de carboidrato e a concentração de insulina. A monitorização contínua da glicose antes, durante e depois do exercício físico evita a hipoglicemia induzida pelo exercício (OLIVEIRA; MONTENEGRO JUNIOR; VENCIO, 2017).

Um agravante frequentemente encontrado em pacientes DM militares é a baixa aderência à terapia medicamentosa. É evidente a melhora nos índices de HbA1c, LDL (lipoproteína de baixa densidade) e pressão sanguínea quando os pacientes aderem à terapia medicamentosa. Wallgren e colaboradores (2012) relataram uma redução média de 1.6% na HbA1c, de 16.3 mg/dL nos valores de LDL e redução da pressão arterial para valores a <130/<80 mmHg em militares DM como um estilo de vida adequado.

É constatado um aumento de DM na população militar (MELO NETO et al., 2016), inclusive de DM1 (SONGINI et al., 1993). O aumento da prevalência de candidatos ao serviço militar com DM1 vem sendo percebido desde meados do século passado na ilha de Sardenha, Itália, passando de 0,089 a 2,30/1000 pessoas (SONGINI et al., 1993). Em dados coletados do Departamento de Defesa dos Estados Unidos, entre 1990 a 2005, atestou-se a prevalência de 13,6/100.000 pessoas/ano em militares do sexo feminino, e de 17,5/100.000 pessoas/ano em militares do sexo masculino (GORHAM et al., 2009) que são insulino-dependentes.

Para militares que exercem função pilotos de aeronaves e portadores de DM1 devem-se considerar as alterações fisiológicas durante o voo, limitações geográficas e operacionais do voo (distância/duração), bem como distúrbios da visão e episódios hipoglicêmicos. Apesar das limitações, a força aérea

canadense já reportou um piloto de helicóptero portador de DM1 (GRAY; DUPRÉ, 1995). Semelhantemente, a medicina aeromédica militar Irsaelense certificou a atuação de 4 militares DM1 em ações diretas da aviação (CARTER; AZARIA; GOLDSTEIN, 2005). Em contraste, a Aeronáutica do Brasil considera o paciente DM incapaz de exercer funções relacionadas à aviação (AERONÁUTICA DO BRASIL, 2014).

A atuação militar em lugares austeros, com limitações médicas e o alto nível de estresse, impõe risco à saúde mental do soldado (FOLARON et al., 2018). O transtorno do estresse pós-traumático (TEPT) foi determinante para o aumento do risco de DM1 (BOYKO et al., 2010; TAIEB et al., 2018). Ademais, sabendo-se da natureza autoimune da DM1, muito é especulado sobre a indução de DM1 pela vacinação. Na população militar a vacinação não sustentam uma relação casual com o DM1 (DUDERSTADT et al., 2012), assim como encontrado para crianças (HVIID et al., 2004; ROGERS; BASU; KIM, 2019).

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

As atividades de vida diárias de militares apresentam esforços intensos a vigorosos de forma regular e, este estresse fisiológico proporciona alterações metabólicas que, para o indivíduo que apresenta DM1 pode ser um fator coadjuvante para desfechos danosos em sua saúde e integridade física. Neste aspecto, o monitoramento glicêmico e a alimentação adequada ao seu dispêndio energético são fatores que devem ser levados em consideração ao pensar na sua atuação no serviço militar. Capacitar os militares para maior controle durante as exigências das atividades inerente à profissão permite ao paciente uma forma progressiva e segura para o desempenho da carreira militar.

5. REFERÊNCIAS

- [1] AERONÁUTICA DO BRASIL. 2014. 'Portaria DIRSA Nº 19/SECSYTEC, de 26 de Março de 2014. Aprova a Reedição Da Instrução Que Trata Das Inspeções de Saúde Na Aeronáutica.' Ministério da Defesa.
- [2] AERONÁUTICA DO BRASIL. 2016. 'Portaria DEPENS Nº 212-T/DE-6, de 7 de Abril de 2016. Reedição Da Instrução "Aplicação Do Teste de Avaliação Do Condicionamento Físico Para Exames de Admissão e de Seleção Do Comando Da Aeronáutica", ICA 54-2.' Ministério da Defesa.
- [3] AMERICAN DIABETES ASSOCIATION. 2017. 'Standards of Medical Care in Diabetes'. *Diabetes Care* 40 (Suppl 1): S1-131.
- [4] BOYKO, EDWARD J., ISABEL G. JACOBSON, BESA SMITH, MARGARET A.K. RYAN, TOMOKO I. HOOPER, PAUL J. AMOROSO, GARY D. GACKSTETTER, ELIZABETH BARRETT-CONNOR, AND TYLER C. SMITH. 2010. 'Risk of Diabetes in U.S. Military Service Members in Relation to Combat Deployment and Mental Health'. *Diabetes Care* 33 (8):

- 1771–77.
- [5] BRASIL. 1988 ‘**Constituição Da República Federativa Do Brasil de 1988.**’ Casa Civil.
- [6] CARTER, DAN, BELA AZARIA, AND LIAV GOLDSTEIN. 2005. ‘Diabetes Mellitus Type 1 in Five Military Aviators: Flying with Insulin’. *Aviation, Space, and Environmental Medicine* 76 (9): 861–62.
- [7] _____. Chapter Eight: Latin America and the Caribbean’. 2019. *The Military Balance* 119 (1): 380–437.
- [8] CHOI, Y. SAMMY, AND JON CUCURA. 2018. ‘US Army Soldiers With Type 1 Diabetes Mellitus’. *Journal of Diabetes Science and Technology* 12 (4): 854–58.
- [9] CHOI, Y SAMMY, JON CUCURA, RAM JAIN, AND CRISTOBAL BERRY-CABAN. 2015. ‘Telemedicine in US Army Soldiers with Type 1 Diabetes’. *Journal of Telemedicine and Telecare* 21 (7): 392–95.
- [10] COSTER, S, M GULLIFORD, P SEED, J POWRIE, AND R SWAMINATHAN. 2000. ‘Monitoring Blood Glucose Control in Diabetes Mellitus: A Systematic Review’. *Health Technology Assessment* 4 (12).
- [11] DIMEGLIO, LINDA A., CARMELLA EVANS-MOLINA, AND RICHARD A. ORAM. 2018. ‘Type 1 Diabetes’. *The Lancet* 391 (10138): 2449–62.
- [12] DUDERSTADT, SUSAN K., CHARLES E. ROSE, THERESA M. REAL, JENNIFER F. SABATIER, BROCK STEWART, GUIHUA MA, UMA D. YERUBANDI, ANGELIA A. EICK, JEROME I. TOKARS, AND MICHAEL M. MCNEIL. 2012. ‘Vaccination and Risk of Type 1 Diabetes Mellitus in Active Component U.S. Military, 2002–2008’. *Vaccine* 30 (4): 813–19.
- [13] DUNGAN, KATHLEEN M. 2008. ‘1,5-Anhydroglucitol (GlycoMark™) as a Marker of Short-Term Glycemic Control and Glycemic Excursions’. *Expert Review of Molecular Diagnostics* 8 (1): 9–19.
- [14] EVANS, JOSIE M. M., RAY W. NEWTON, DANNY A. RUTA, THOMAS M. MACDONALD, RICHARD J. STEVENSON, AND ANDREW D. MORRIS. 1999. ‘Frequency of Blood Glucose Monitoring in Relation to Glycaemic Control: Observational Study with Diabetes Database’. *BMJ* 319 (7202): 83–86.
- [15] EXÉRCITO BRASILEIRO. 2016. ‘**Portaria N° 268 - EME, de 18 de Julho de 2016.** Diretriz Para a Avaliação Física Do Exército Brasileiro (EB20-D-01.039).’ Ministério da Defesa.
- [16] FOLARON, IRENE, MARK W. TRUE, JANA L. WARDIAN, TOM J. SAUERWEIN, ALAN SIM, JOSHUA M. TATE, ALEXANDER G. RITTEL, LEE ANN ZARZABAL, AND SKY D. GRAYBILL. 2018. ‘Effect of Military Deployment on Diabetes Mellitus in Air Force Personnel’. *Military Medicine* 183 (11–12): e603–9.
- [17] GOLDSTEIN, DAVID E., RANDIE R. LITTLE, RODNEY A. LORENZ, JOHN I. MALONE, DAVID NATHAN, CHARLES M. PETERSON, AND DAVID B. SACKS. 2004. ‘Tests of Glycemia in Diabetes’. *Diabetes Care* 27 (7): 1761–73.
- [18] GORHAM, E. D., E. BARRETT-CONNOR, R. M. HIGHFILL-MCROY, S. B. MOHR, C. F. GARLAND, F. C. GARLAND, AND C. RICORDI. 2009. ‘Incidence of Insulin-Requiring Diabetes in the US Military’. *Diabetologia* 52 (10): 2087–91.
- [19] GRAY, G. W., AND J. DUPRÉ. 1995. ‘Diabetes Mellitus in Aircrew--Type I Diabetes in a Pilot’. *Aviation, Space, and Environmental Medicine* 66 (5): 449–52.
- [20] GUILFOYLE, SHANNA M., NANCY A. CRIMMINS, AND KOREY K. HOOD. 2011. ‘Blood Glucose Monitoring and Glycemic Control in Adolescents with Type 1 Diabetes: Meter Downloads versus Self-Report’. *Pediatric Diabetes* 12 (6): 560–66.
- [21] HVIID, ANDERS, MICHAEL STELLFELD, JAN WOHLFAHRT, AND MADS MELBYE. 2004. ‘Childhood Vaccination and Type 1 Diabetes’. *New England Journal of Medicine* 350 (14): 1398–1404.
- [22] INTERNATIONAL DIABETES FEDERATION. 2017. *IDF Diabetes Atlas*. 8th ed. Brussels, Belgium.
- [23] KAHN, C R. 1985. ‘The Molecular Mechanism of Insulin Action’. *Annual Review of Medicine* 36 (1): 429–51.
- [24] KARTER, ANDREW J, LYNN M ACKERSON, JEANNE A DARBINIAN, RALPH B D’AGOSTINO, ASSIAMIRA FERRARA, JENNIFER LIU, AND JOE V SELBY. 2001. ‘Self-Monitoring of Blood Glucose Levels and Glycemic Control: The Northern California Kaiser Permanente Diabetes Registry*’. *The American Journal of Medicine* 111 (1): 1–9.
- [25] KIM, YOONMYUNG, AND HANUI PARK. 2013. ‘Does Regular Exercise without Weight Loss Reduce Insulin Resistance in Children and Adolescents?’ Research article. *International Journal of Endocrinology*. 2013.
- [26] KLIP, AMIRA, TIMOTHY E. MCGRAW, AND DAVID E. JAMES. 2019. ‘Thirty Sweet Years of GLUT4’. *Journal of Biological Chemistry* 294 (30): 11369–81.
- [27] KROGVOLD, LARS, BJØRN EDWIN, TROND BUANES, GUN FRISK, OSKAR SKOG, MAHESH ANAGANDULA, OLLE KORSGREN. 2015. ‘Detection of a Low-Grade Enteroviral Infection in the Islets of Langerhans of Living Patients Newly Diagnosed With Type 1 Diabetes’. *Diabetes* 64 (5): 1682–87.
- [28] LEE, SOJUNG, FIDA BACHA, TAMARA HANNON, JENNIFER L. KUK, CHRIS BOESCH, AND SILVA ARSLANIAN. 2012. ‘Effects of Aerobic Versus Resistance Exercise Without Caloric Restriction on Abdominal Fat, Intrahepatic Lipid, and Insulin Sensitivity in Obese Adolescent Boys: A Randomized, Controlled Trial’. *Diabetes* 61 (11): 2787–95.

- [29] MARINHA DO BRASIL. 2017. '**Portaria N° 101/MB, de 10 de Abril de 2017.** Política de Educação Física e Desportos Da Marinha Do Brasil.' Ministério da Defesa.
- [30] MELO NETO, JOSÉ RODRIGUES, RODRIGO MOURA FIGUEIREDO, CARLA SANIELLE DIAS COSTA, KARLLA GREICK BATISTA DIAS PENNA, KEILA CORREIA DE ALCÂNTARA, AND SÉRGIO HENRIQUE NASCENTE COSTA. 2016. 'Avaliação dos níveis glicêmicos, de hemoglobina glicada (A1C) e hemoglobinas variantes em policiais militares do Estado de Goiás, Brasil'. *Estudos Vida e Saúde* 43 (1): 39–46.
- [31] MINISTÉRIO DA DEFESA. 2006. '**Portaria Normativa N° 1.174-MD, de 6 de Setembro de 2006.** Normas Para Avaliação Da Incapacidade Decorrente de Doenças Especificadas Em Lei Pelas Juntas de Inspeção de Saúde Da Marinha, Do Exército, Da Aeronáutica e Do Hospital Das Forças Armadas.' Ministério da Defesa.
- [32] MURRAY, ROBERT K., DARYL K. GRANNER, PETER A. MAYES, AND VICTOR W. RODWELL. 2006. *Harper: Bioquímica Ilustrada*. 26th ed. São Paulo: Atheneu Editora.
- [33] NOBLE, JANELLE A. 2015. 'Immunogenetics of Type 1 Diabetes: A Comprehensive Review'. *Journal of Autoimmunity, The Genetics of Autoimmunity*, 64 (November): 101–12.
- [34] OLIVEIRA, JOSÉ EGÍDIO PAULO, RENAN MAGALHÃES MONTENEGRO JUNIOR, AND SÉRGIO VENCIO, eds. 2017. *Diretrizes Da Sociedade Brasileira de Diabetes 2017-2018*.
- [35] PILKIS, S J, AND D K GRANNER. 1992. 'Molecular Physiology of the Regulation of Hepatic Gluconeogenesis and Glycolysis'. *Annual Review of Physiology* 54 (1): 885–909.
- [36] POZZILLI, PAOLO, AND ALBERTO SIGNORE. 2019. 'The Reconstructed Natural History of Type 1 Diabetes Mellitus'. *Nature Reviews Endocrinology* 15 (5): 256–57.
- [37] RICHARDSON, SARAH J., TERESA RODRIGUEZ-CALVO, IVAN C. GERLING, CLAYTON E. MATHEWS, JOHN S. KADDIS, MARK A. RUSSELL, MARIE ZEISSLER. 2016. 'Islet Cell Hyperexpression of HLA Class I Antigens: A Defining Feature in Type 1 Diabetes'. *Diabetologia* 59 (11): 2448–58.
- [38] ROGERS, MARY A. M., TANIMA BASU, AND CATHERINE KIM. 2019. 'Lower Incidence Rate of Type 1 Diabetes after Receipt of the Rotavirus Vaccine in the United States, 2001–2017'. *Scientific Reports* 9 (June).
- [39] SHEPHERD, PETER R., AND BARBARA B. KAHN. 1999. 'Glucose Transporters and Insulin Action — Implications for Insulin Resistance and Diabetes Mellitus'. *New England Journal of Medicine* 341 (4): 248–57.
- [40] SONGINI, M., M. LOCHE, SA. MUNTONI, M. STABILINI, A. COPPOLA, G. DESSI, A. GREEN, G. F. BOTTAZZO, AND SE. MUNTONI. 1993. 'Increasing Prevalence of Juvenile Onset Type 1 (Insulin-Dependent) Diabetes Mellitus in Sardinia: The Military Service Approach'. *Diabetologia* 36 (6): 547–52.
- [41] TAIEB, ACH, YOSRA HASNI, ASMA BEN ABDELKARIM, AMEL MAAROUI, MAHA KACEM, MOLKA CHAIEB, AND KOUSSAY ACH. 2018. 'Diabète de Type 1 Post-Traumatique Chez Un Soldat de l'armée'. *The Pan African Medical Journal* 31 (October).
- [42] THE INTERNATIONAL EXPERT COMMITTEE. 2009. 'International Expert Committee Report on the Role of the A1C Assay in the Diagnosis of Diabetes'. *Diabetes Care* 32 (7): 1327–34.
- [43] THOMAS, NICHOLAS J, SAMUEL E JONES, MICHAEL N WEEDON, BEVERLEY M SHIELDS, RICHARD A ORAM, AND ANDREW T HATTERSLEY. 2018. 'Frequency and Phenotype of Type 1 Diabetes in the First Six Decades of Life: A Cross-Sectional, Genetically Stratified Survival Analysis from UK Biobank'. *The Lancet. Diabetes & Endocrinology* 6 (2): 122–29.
- [44] WALLGREN, STEPHANIE, CRISTÓBAL S BERRY-CABÁN, AND LAURA BOWERS. 2012. 'Impact of Clinical Pharmacist Intervention on Diabetes-Related Outcomes in a Military Treatment Facility'. *Annals of Pharmacotherapy* 46 (3): 353–57.
- [45] WORLD HEALTH ORGANIZATION, AND INTERNATIONAL DIABETES FEDERATION. 2006. *Definition and Diagnosis of Diabetes Mellitus and Intermediate Hyperglycemia: Report of a WHO/IDF Consultation*. Geneva, Switzerland: WHO Press, World Health Organization.