

Alteração da água intracelular como mudança fisiológica indicativa de risco para desenvolvimento de *Diabetes Mellitus* tipo 2 em mulheres.

Julia S. e Oliveira¹, Pâmela M. Amélio², Isabela L. L. Abranches², Dênis D. Damasceno³, Fabianne Furtado⁴.

1. Estudante bolsista de IC do Instituto Federal do Sudeste de Minas Gerais - IF Sudeste MG, *Campus Barbacena*; *jusilvaeoliveira@hotmail.com

2. Estudantes voluntárias de IC do IF Sudeste MG, *Campus Barbacena*

3. Pesquisador colaborador, professor do IF Sudeste MG, *Campus Barbacena*

4. Orientadora, professora do IF Sudeste MG, *Campus Barbacena*

Palavras Chave: *Diabetes Tipo 2, Questionários, Líquidos Corporais.*

Introdução

A água constitui a solução fundamental para a vida, oferecendo o meio no qual ocorrem os processos metabólicos e celulares. Há dois grandes compartimentos de água no corpo: aquele formado pelo líquido intracelular (LIC) que possui concentrações de componentes (K, P e Mg) muito similares de uma célula para outra e pode ser considerado como um compartimento único; e um outro, constituído pelo líquido extracelular (LEC) que pode ser subdividido em intravascular, intersticial e transcelular e contém Na, Cl⁻, HCO₃⁻, glicose, aminoácidos e ácidos graxos (SOUZA, ELIAS, 2006). Doenças como *diabetes mellitus* (DM) podem alterar a osmolaridade plasmática e afetar o funcionamento da célula. O aumento da glicose no plasma, característica da DM, pode aumentar a osmolaridade plasmática e forçar a saída de água do LIC para o LEC (desidratação extracelular) (GROSSI, 2006). Além disso, nos indivíduos com DM tipo 2 a presença da obesidade central diminui o conteúdo de água no tecido adiposo, devido à diminuição do fluxo sanguíneo imposto pela resistência à insulina (LAAKSONEN, *et al.* 2003). Diante do exposto, o balanço hídrico do indivíduo com DM é notadamente alterado. Entretanto, não há conhecimento de que esse processo possa ser estratificado em pessoas saudáveis com riscos variados para o desenvolvimento de DM2 em 10 anos. Assim, o objetivo do presente estudo foi avaliar o conteúdo do LEC e LIC em mulheres com diferentes níveis de risco para DM2.

Resultados e Discussão

Foram incluídas 60 mulheres com idade ≥35 anos. Foi aplicado o questionário *Finnish Diabetes Risk Score* (Findrisc) que estratifica, de acordo com a pontuação, o risco para DM2 em 10 anos em: baixo, pouco elevado, moderado, alto e muito alto; e realizada avaliação da composição corporal por bioimpedância elétrica tetrapolar (50KHz). Testes estatísticos, ANOVA ou Kruskal-Wallis, foram utilizados. Em caso de diferenças foi aplicado o teste *post-hoc* de comparações múltiplas de Tukey para ANOVA ou Student-Newman-Keuls para Kruskal-Wallis (dados não mostrados). Não houve mulheres classificadas no grupo de risco muito alto. Aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa.

As bases bioquímicas da diabetes não estão completamente esclarecidas. A glicose inibe a bomba Na,K-ATPase em animais normais, estando este processo significativamente atenuado em animais predispostos à doença. Por conseguinte à alteração iônica, a osmolaridade dos fluidos se altera. Em pacientes já diabéticos, o LIC estaria reduzido em virtude da alta concentração plasmática de glicose, o que o “empurraria” para fora da célula, causando a desidratação. Todavia, o ponto aqui apresentado é anterior ao diagnóstico, e, além disso, os grupos não apresentaram diferença na glicemia, por isso, esse processo não será discutido. Voltando à questão da bomba, a ineficiência desta levaria ao acúmulo maior de Na⁺ no intracelular. Hidrogênio iônico (H⁺) também acumularia no interior da célula como resultado da diminuição na eliminação de resíduos metabólicos. Esse acúmulo de H⁺ promove aumento na troca de H⁺ por Na⁺ como tentativa de manter o p^H celular, elevando os

níveis intracelulares de Na⁺. Em consequência, há aumento nos níveis intracelulares de Ca²⁺ devido à troca de Na⁺ por Ca²⁺ (MALBOUISSON *et al.*, 2005). O Na⁺ no extracelular junto ao Cl⁻ promoveriam a saída do LIC. Em estágios iniciais, esse mecanismo ainda seria de ocorrência pequena e, por isso, o próprio corpo equilibraria por meio de mecanismos intrínsecos, não causando modificação no LEC e no volume de água corporal total. Com a doença já instalada, algumas de suas complicações (neuropatias, nefropatia e cardiomiopatia) também poderiam ser explicadas pelo defeito, agora de maior amplitude, na mesma bomba. A regulação do Ca²⁺ intracelular exerce função chave na diabetes, obesidade, resistência à insulina e hipertensão o que poderia justificar o ciclo da síndrome metabólica.

Variáveis como obesidade e idade poderiam tornar questionáveis o presente resultado. Sabidamente em pessoas obesas há um desvio do LIC para o LEC, com expansão do volume total. No presente estudo, em valores absolutos, houve essa tendência, mas, não existiu diferença estatística. Assim, a alteração isolada significativa do LIC nas comparações “Baixo” e “Pouco elevado” com o grupo “Alto risco” pode ser devido à predisposição inicial diabética, associada à gordura, que também regula para menos os níveis teciduais dessa enzima de membrana (Tabela 1).

Tabela 1. Variáveis antropométricas, endócrina, e do balanço hídrico de acordo com os grupos do Findrisc.

Variáveis	Categorias de risco para DM2, de acordo com o questionário Findrisc				p-valor
	Baixo (n=14)	Pouco elevado (n=22)	Moderado (n=13)	Alto (n=11)	
Idade (anos) ^a	44,42 (9,09)	48,81 (7,72)	50,69 (7,78)	55,09	0,01
IMC (Kg/m ²) ^a	25 (2,76)	26,38 (4,26)	27,76 (3,8)	32,02 (5,78)	0,0003
Cintura (cm) ^b	76,5	82	86	87	<0,0001
Glicemia jejum (mg/dl) ^b	87	92	92	92	0,12
Gordura (%) ^b	30,5	33,8	36,8	39,3	0,0009
LIC (%) ^b	54,18	54,17	53,94	52,46	0,04
LEC (%) ^b	45,82	45,93	46,96	47,53	0,10
Água total (L) ^a	29,73 (3,08)	31,06 (4,07)	30,88 (4,57)	34,31 (5,24)	0,06
Findrisc (0-26 pts) ^b	4	8,5	13	18	<0,0001

^aANOVA (dados descritos em média e desvio-padrão); ^bKruskal Wallis (dados descritos em mediana); pts: pontos.

Conclusões

O LIC foi reduzindo progressivamente com aumento do risco para DM2. Não houve alteração no LEC.

Agradecimentos

Ao IF Sudeste MG, *Campus Barbacena*, pela bolsa de IC.