

**Artigo original**Maria Fátima Glaner<sup>1</sup>  
William Alves Lima<sup>2</sup>**VALIDADE CONCORRENTE DE UM MONITOR PORTÁTIL DE GLICEMIA CAPILAR EM RELAÇÃO AO MÉTODO DE ESPECTROFOTOMETRIA ENZIMÁTICA****CROSS-VALIDITY OF A PORTABLE GLUCOSE CAPILLARY MONITORS IN RELATION TO ENZYMATIC SPECTROPHOTOMETER METHODS****RESUMO**

A glicose é um substrato importante utilizado durante o exercício físico. Medidas acuradas da glicose são fundamentais para a obtenção de resultados confiáveis. O método laboratorial de espectrofotometria enzimática geralmente é considerado o procedimento “padrão ouro” para medir a glicose (GENz), o qual requer tempo, custo e é inapropriado para o uso em larga escala. Monitores portáteis de glicose (GAccu) são rápidos e fáceis para medir a glicose em um grande número de sujeitos. Então, este estudo teve por objetivo testar a validade concorrente do GAccu. A amostra foi composta por 107 homens (idade= 35,4±10,7 anos; estatura= 168,4±6,9 cm; massa corporal= 73,4±11,2 kg; %gordura= 20,9±8,3% – por absorptometria de raio-x de dupla energia). O sangue para mensurar a glicose em jejum foi tirado na veia basilar (Genz, *Bioplus: Bio-2000*) e no dedo anular (GAccu - *Accu-Chek® Advantage®*), depois de 12h de jejum noturno. O GENz foi usado como critério para testar a validade concorrente. O teste t pareado mostrou diferenças ( $p < 0,0005$ ) entre GAccu= 86,9±12,1mg/dL e GENz= 94,5±12,0mg/dL. O coeficiente de correlação linear de Pearson foi  $r = 0,36$  ( $p < 0,0005$ ), coeficiente de contingência= 0,288 ( $p < 0,05$ ), índice  $kappa = 0,229$  ( $p < 0,005$ ), o erro padrão de estimativa= 11,27mg/dL excedeu os 10 mg/dL adotado como ponto de corte para validação. A Associação Americana para o Diabetes sugere que o erro deve ser <10% para os mesmos níveis de glicose sanguínea. A glicose em jejum dos indivíduos foi estimada de forma acurada dentro de ±10 mg/dL para aproximadamente 50% dos homens. Os resultados deste estudo demonstraram que o GAccu subestimou significativamente a glicose em jejum. Portanto, conclui-se que o GAccu não apresentou validade concorrente para medir a glicose em jejum.

**Palavras-chave:** validade dos testes, *diabetes mellitus*, sangue, análise, glicemia.

**ABSTRACT**

The glucose is an important substrate utilized during exercise. Accurate measurement of glucose is vital to obtain trustworthy results. The enzymatic spectrophotometer methods are generally considered the “gold standard” laboratory procedure for measuring of glucose (GENz), is time consuming, costly, and inappropriate for large scale field testing. Compact and portable glucose monitors (GAccu) are quick and easy methods to assess glucose on large numbers of subjects. So, this study aimed to test the cross-validity of GAccu. The sample was composed of 107 men (aged= 35.4±10.7 years; stature= 168.4±6.9 cm; body mass= 73.4±11.2 kg; %fat= 20.9±8.3% – by dual energy x-ray absorptiometry). Blood for measuring fasting glucose was taken in basilar vein (Genz, *Bioplus: Bio-2000*) and in ring finger (GAccu: *Accu-Chek® Advantage®*), after a 12-hour overnight fast. GENz was used as the criterion for cross-validity. Paired t-test shown differences ( $p < .0005$ ) between GAccu= 86.9±12.1mg/dL and GENz= 94.5±12.0mg/dL. The Pearson linear coefficient was  $r = 0.36$  ( $p < .0005$ ), contingency coefficient= .288 ( $p < .05$ ), kappa index= .229 ( $p < .005$ ), standard error of estimate= 11.27mg/dL exceed the 10 mg/dL adopted as cutoff. The American Diabetes Association suggest that error rate to be <10% at the same blood glucose levels. The fasting glucose of individuals was accurately estimated within ±10 mg/dL for around 50% of the men. The results of this study have demonstrated that the GAccu significantly underestimated fasting glucose. In conclusion, the GAccu cannot be cross-validity to assess fasting glucose.

**Key words:** validity of tests, *diabetes mellitus*, blood, analysis, glucose.

<sup>1</sup> Universidade Católica de Brasília, UCB–DF

<sup>2</sup> Faculdade Latino Americana, FLA–GO

## INTRODUÇÃO

O *diabetes mellitus* é uma doença metabólica crônica que afeta cerca de 194 milhões de pessoas no mundo, sendo que em torno de 314 milhões de indivíduos adultos apresentam intolerância à glicose, o que é um indicativo de formação do *diabetes* tipo II<sup>1,2</sup>. O número de indivíduos com *diabetes mellitus* tipo II e também com o tipo I tem aumentado substancialmente, sobretudo devido aos crescentes maus hábitos alimentares nos países desenvolvidos e em desenvolvimento, associado à inatividade física e a práticas sócio-culturais inadequadas<sup>2-4</sup>.

Considerando as evidências científicas mais recentes, para um indivíduo ser classificado como não-diabético, a glicemia em jejum deve permanecer entre  $\geq 60$  e  $\leq 100$  mg/dL. Uma glicemia em jejum  $>100$  mg/dL está associada à doenças micro e macrovasculares. Estas últimas, geralmente são indicadores de outras alterações metabólicas como hipercolesterolemia, ou ainda, do aumento da pressão arterial, com ou sem a presença da obesidade e, por isso, devem ser constantemente monitoradas, principalmente em indivíduos que possuam maiores índices de obesidade<sup>5-7</sup>. Concentrações sanguíneas  $<60$  mg/dL não são suficientes para abastecer as necessidades orgânicas, podendo causar quedas de pressão arterial com possíveis vertigens seguidas de perda de consciência<sup>5,6</sup>.

Em indivíduos diabéticos o infarto do miocárdio é, em geral, mais precoce, mais extenso e, conseqüentemente, mais grave. Pode-se apresentar pouco sintomático, pela coexistência de neuropatia que inibe a dor. Em função destes dados o processo de prevenção primária através do controle da glicemia, da pressão arterial, dos níveis lipídicos, dos fatores de coagulação e da gordura corporal, deve ser extremamente rigoroso em indivíduos diabéticos<sup>8</sup>.

Os custos diretos para o atendimento ao diabético variam de 2,5% a 15% dos gastos nacionais em saúde, dependendo da prevalência de *diabetes* na região e da complexidade do tratamento disponível, como por exemplo, se necessita ou não de medicamentos orais<sup>9</sup>. Além dos custos financeiros, o *diabetes mellitus* também acarreta transtornos associados à ansiedade, inconveniência e menor qualidade de vida, que afetam os doentes e suas famílias. Esta representa ainda uma carga adicional à sociedade em decorrência da perda de produtividade no trabalho, aposentadoria precoce e mortalidade prematura, sendo que o *diabetes* do tipo II abrange por volta de 90% dos casos, e o do tipo I, cerca de 8%<sup>9</sup>.

Considerando a importância das evidências científicas, torna-se primordial a monitoração periódica das concentrações glicêmicas em indivíduos diabéticos e/ou que se enquadram no grupo de propensos ao desenvolvimento do *diabetes*. Como esta monitoração deve ser diária, vêm surgindo no

mercado vários modelos de monitores portáteis para mensurar a concentração glicêmica, os quais, na sua maioria, exigem apenas uma gota de sangue capilar do avaliado. Entretanto, poucos são os estudos<sup>10,11</sup> que buscaram evidências sobre a acuracidade desses monitores. Portanto, o objetivo deste estudo foi verificar se um monitor portátil apresenta validade concorrente perante o método enzimático para a quantificação das concentrações sanguíneas de glicose em jejum.

## PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

### Amostra

A amostra inicial foi constituída por 125 homens, voluntários, residentes no Distrito Federal, sendo 43,55% naturais da região nordeste, 38,71% da região centro-oeste e 17,74% da região sudeste. Todos são funcionários que desempenham diferentes funções em uma empresa metalúrgica. Todos foram informados previamente sobre a coleta de dados e para seguir jejum alimentar de pelo menos 12 horas.

Da amostra inicial foram excluídos os voluntários que: não seguiram o jejum de 12 h pré-estabelecido; apresentaram mal estar agudo como vertigens ou febre, ou crônico, como esclerose das veias dos braços ou alguma hemorragia pré-instalada; faziam uso de medicamentos destinados ao controle do *diabetes*, pois estes poderiam mascarar os resultados; ou cuja glicemia excedeu os valores limites de mensuração do monitor portátil usado (30 mg/dL a 400 mg/dL). Desta forma, a amostra final foi composta por 107 homens.

Todos os voluntários assinaram um termo de consentimento livre e esclarecido o qual especificava todos os procedimentos de coleta de dados, aos quais eles seriam submetidos, e pedia a autorização para a utilização dos seus resultados em publicações. Foi-lhes garantido o total anonimato, como exigem as normas éticas da resolução nº. 196/out., 1996, do Conselho Nacional de Saúde<sup>12</sup>.

### Coleta de dados

A amostra sanguínea capilar foi colhida no dedo anular do voluntário. Para tal procedimento, cada voluntário teve o seu dedo higienizado com algodão embebido em álcool (anti-sepsia) e, em seguida, perfurado com uma lanceta da marca *Lancelletti*<sup>®</sup>. Logo após, procedeu-se a ordenha do dedo para a extração de uma gota de sangue, que foi colhida em uma tira *Advantage*<sup>®</sup> da *Roche*<sup>®</sup>, seguindo todos os procedimentos de coleta descritos por este fabricante. Esta tira foi introduzida no monitor portátil *Accu-Chek*<sup>®</sup> *Advantage*<sup>®</sup> e efetuou-se a leitura da concentração glicêmica em jejum.

Para a coleta de sangue venoso, os voluntários se posicionaram sentados com o braço apoiado a um ângulo de aproximadamente 80° em relação ao tronco. Em seguida, foi feita a anti-sepsia da fossa antecubital para que a coleta fosse realizada na veia basilar. Para

a efetivação da coleta, foram utilizadas agulhas descartáveis de 25x8 mm e tubos a vácuo de 3 mL, ambos da marca *Bencton Dickinson*. As coletas sanguíneas foram feitas na enfermaria da metalúrgica por um profissional habilitado para tal (CRF-GO 3747).

Esta amostra sanguínea foi analisada pelo método enzimático sendo adotado como “padrão ouro”<sup>13</sup> para verificar a validade concorrente do monitor portátil *Accu-Chek® Advantage®*. Para tal foi utilizado o *kit* comercial da *Doles®*, sendo seguido o procedimento descrito por este fabricante para a mensuração da glicemia em jejum, o qual apresenta sensibilidade de 1 mg/dL e um erro de 0,76% quando comparado com a glicose oxidase. Para efetivar esta mensuração, foi usado um espectrofotômetro semi-automático da *Bioplus®* (BIO-2000).

A massa corporal (MC) e a estatura (ES) foram mensuradas conforme o procedimento descrito por Gordon *et al.*<sup>13</sup>, utilizando uma balança Filizola que vem com estadiômetro acoplado.

O percentual de gordura corporal (%G) em relação à massa corporal foi estimado pela absorptometria de raio-X de dupla energia, sendo as medidas feitas conforme o procedimento descrito no manual do equipamento da marca Lunar, modelo DPX-IQ, *software* versão 4.7e. Estas variáveis (MC, ES e %G) foram mensuradas com a finalidade de caracterizar a amostra.

### Tratamento estatístico

A estatística descritiva foi usada para caracterizar a amostra através da idade, MC, ES e %G. Para verificar se o monitor portátil apresenta validade concorrente perante o método enzimático (espectrofotometria), foram feitas as seguintes análises estatísticas: teste *t* pareado ( $p \geq 0,05$ ), correlação linear de Pearson (*r*), coeficiente de contingência, índice *Kappa* ( $p \leq 0,05$ ), erro padrão de estimativa (EPE <10 mg/dL), erro constante (EC), e a análise dos escores residuais proposta por Bland & Altman<sup>14</sup>. Todo o tratamento estatístico foi realizado no *Statistical Package for the Social Sciences* - versão 10.0 (Chicago: USA).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os voluntários que constituíram a amostra estudada demonstraram heterogeneidade em relação à idade, ES, MC e %G como está apresentado na Tabela 1. Os dados chamam a atenção para o fato de que, em média, o %G da amostra estava acima do valor que a Organização Pan-americana de Saúde e a Organização Mundial de Saúde<sup>9</sup> recomendam como valor limítrofe (19%G) para homens acima de 20 anos, com o intuito de se evitar o desenvolvimento de alguma doença crônica não-transmissível, associada ao excesso de gordura corporal.

Os resultados da validação concorrente, referentes ao teste *t*, correlação linear de Pearson,

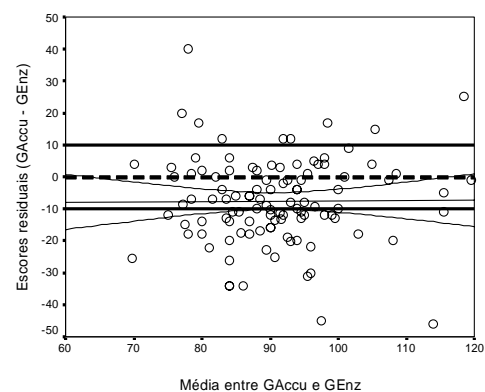
EC e EPE, são mostrados na Tabela 2. Verifica-se que as concentrações de glicose estimadas pelo monitor portátil diferem significativamente da glicose mensurada pelo método enzimático. A correlação, apesar de ser estatisticamente significativa, indicou uma baixa associação entre os dois métodos. O EC foi menor que o EPE, sendo este maior que o recomendado (<10 mg/dL) pela ADA<sup>5</sup> para os mesmos níveis de glicose sanguínea.

**Tabela 1.** Características descritivas da amostra (n=107).

Variáveis	$\bar{X}$	Mínimo	Máximo
Idade (anos)	35,4 ± 10,7	20	69
Estatura (cm)	168,4 ± 6,9	148,5	189,0
Massa corporal (kg)	73,4 ± 11,2	51,7	109,7
% gordura AXDE	20,9 ± 8,6	6,8	38,2

AXDE= absorptometria de raio-X de dupla energia.

A análise dos escores residuais é apresentada na Figura 1. A dispersão dos pontos, abaixo e acima das linhas mais grossas (10 e -10: ordenada), indica que, individualmente, 42% dos voluntários apresentam valores de glicose subestimados (>10 mg/dL) pelo monitor portátil, ao passo que, apenas 8,4% dos voluntários exibem uma concentração de glicose superestimada (>10 mg/dL) por este monitor, em relação à glicose mensurada pelo método enzimático, respectivamente. Os pontos entre estas linhas representam, individualmente, os voluntários cuja glicose estimada pelo monitor portátil teve uma variação não maior ou menor que 10 mg/dL do que a glicose mensurada pelo método enzimático.



**Figura 1.** Análise dos escores residuais da glicemia em jejum estimada pelo monitor portátil (GAccu) e pelo procedimento enzimático (GEnz) com a média do GAccu e GEnz. Foi usado o procedimento de Bland & Altman<sup>14</sup>. As linhas finas representam a tendenciosidade entre o GEnz e o GAccu. As linhas grossas, superior e inferior, representam o limite para validação (erro padrão de estimativa <10 mg/dL).

Na tabela de contingência 3x3 (Tabela 3), está demonstrado a consistência do monitor portátil *Accu-Chek® Advantage®* para estimar a glicemia em jejum perante o método enzimático. Os valores (hachurados)

**Tabela 2.** Validade concorrente do monitor portátil *Accu-Chek® Advantage®*.

Glicose em jejum	$\bar{X}$ (mg/dL)	<i>t</i>	<i>r</i>	EC (mg/dL)	EPE (mg/dL)
Glicose enzimática	94,53 ± 12,00				
Glicose <i>Accu-Chek®</i>	86,99 ± 12,07	-5,71 <sup>a</sup>	0,36 <sup>a</sup>	7,54	11,27

*t*= teste *t* pareado; *r*= correlação linear de Pearson; EC= erro constante; EPE= erro padrão de estimativa; <sup>a</sup>= *p*<0,0005.

**Tabela 3.** Tabela de contingência 3X3, usada na estimativa da consistência do *Accu-Chek® Advantage®*, para estimar a glicemia em jejum (GAccu), perante o método enzimático (GEnz). Frequência e percentual (%) de homens classificados de acordo com valores referenciais<sup>3,5</sup> para a glicemia em jejum.

Valores referenciais para a glicemia em jejum <sup>3,5</sup>	GAccu <60 mg/dL	GAccu ≥60 e ≤100 mg/dL	GAccu >100 mg/dL	Total
GEnz <60 mg/dL		1 (0,9%)		1 (0,9%)
GEnz ≥60 e ≤100 mg/dL	1 (0,9%)	70 (65,4%)	4 (3,7%)	75 (70,1%)
GEnz >100 mg/dL		23 (21,5%)	8 (7,5%)	31 (29,0%)
Total	1 (0,9%)	94 (87,9%)	12 (11,2%)	107 (100%)

encontrados apontam que 72,9% dos voluntários tiveram sua glicemia classificada dentro dos valores e critérios recomendados pela ADA<sup>5</sup> e pelo *Committee Report*<sup>6</sup> sendo: <60 mg/dL concentrações que não são suficientes para abastecer as necessidades orgânicas; ≥60 e ≤100 mg/dL são considerados os valores ideais; >100 mg/dL são concentrações que indicam o risco de desenvolvimento ou a instalação do *diabetes mellitus* no avaliado. Destaca-se que 21,5% dos voluntários tiveram uma concentração de glicose adequada, conforme valores estimados pelo monitor portátil, enquanto que pelo método enzimático os mesmos possuíam valores de glicemia acima do recomendado (>100 mg/dL).

O coeficiente de contingência para os dados apresentados na Tabela 3, foi de 0,288 (*p* = 0,046), indicando um grau de associação baixo entre estes dois métodos de mensuração da glicemia em jejum. O índice *Kappa* foi de 0,229 (*p* = 0,004), evidenciando também uma fraca concordância entre estes dois métodos.

Os monitores portáteis para mensurar a glicemia têm como principal característica a praticidade e um menor custo financeiro, permitindo seu uso em larga escala e no auto-monitoramento da glicemia em jejum<sup>1</sup>. Porém, quando sua validade concorrente é testada perante um método mais acurado, considerado “padrão ouro”, os monitores podem apresentar resultados estatisticamente diferentes. Salvo falhas ocorridas, após uma busca via BIREME/OPAS/OMS, este pode ser um estudo pioneiro feito no Brasil com a finalidade de verificar a validade concorrente deste monitor.

Um dos fatores que justifica a necessidade da realização do monitoramento da glicemia seria a prevenção da instalação do *diabetes* na população, diminuindo assim os gastos destinados no tratamento desta patologia<sup>9</sup>. Isto porque, no Brasil, pacientes diagnosticados com glicemia capilar >100 mg/dL não buscam confirmação através de exame enzimático<sup>15</sup>. Um outro fato é que esta patologia está associada a outras doenças crônicas não-transmissíveis, e é fator

de risco isolado para infartos e derrames, representando, desta forma, um risco maior à saúde e uma carga maior à sociedade. Além do que, 25% dos indivíduos têm evidência de complicações microvasculares no momento do diagnóstico clínico do *diabetes*<sup>16</sup>. Portanto, buscar métodos válidos e de uso em larga escala e de auto-monitoração, torna-se fundamental para o controle e monitoramento do *diabetes mellitus*.

No entanto, todos os resultados obtidos neste estudo, decorrentes dos tratamentos estatísticos adotados, apontam que o *Accu-Chek® Advantage®* não apresentou validade concorrente perante o método enzimático para quantificar a glicemia em jejum, com o intuito de diagnosticar se uma pessoa está ou não dentro do grupo de risco para o desenvolvimento do *diabetes*. Isto vai ao encontro dos resultados obtidos por Harkness *et al.*<sup>11</sup> e da evidência<sup>17</sup> de que monitores portáteis apresentam uma variação de 10% a 20% em relação ao método enzimático, quando esta deveria ser menor que 10%. Em outro estudo<sup>18</sup>, comparando monitores portáteis, 53% dos voluntários que realizaram a auto-avaliação apresentaram um erro ≤10%; 31% - erro variando de >10% a ≤20%; 16% - erro >20%. Vallera *et al.*<sup>10</sup> ao compararem dois monitores portáteis com o critério *Kodak Ektachem 700* (sangue venoso), não recomendaram um dos monitores para a análise da glicose em jejum.

Para o *Accu-Chek® Advantage®* apresentar validade concorrente, o valor médio da concentração de glicose enzimática não deveria ter diferido estatisticamente do obtido pelo método enzimático, assim como o *r* deveria ser de magnitude alta, e os erros serem baixos (<10%). O coeficiente de contingência deveria ser ≥0,80 para indicar uma consistência satisfatória com o “padrão ouro”. No entanto, os resultados indicam que somente 72,9% dos voluntários tiveram sua glicose quantificada concomitantemente pelos dois métodos, dentro dos valores de referência propostos pela ADA<sup>5</sup> e *Committee Report*<sup>6</sup>.

Sendo assim, 27,1% dos voluntários foram

classificados pelo *Accu-Chek® Advantage®* fora dos valores encontrados pelo método enzimático e, a utilização desta técnica pode levar a diagnósticos incorretos. Em consequência, as possíveis intervenções também poderão não ser as mais adequadas. Por exemplo, se for usado somente o *Accu-Chek® Advantage®*, possivelmente pessoas que apresentem uma glicemia acima do recomendado (>100mg/dL) podem ser classificadas com uma glicemia normal ( $\geq 60$ mg/dL a  $\leq 100$ mg/dL), uma vez que, enquanto o método enzimático indicou que 21,5% dos voluntários apresentam uma glicemia acima do recomendado, o monitor portátil indicou que estes mesmos voluntários apresentam valores normais.

Enquanto o monitor portátil indicou que 87,9% dos voluntários apresentaram uma glicemia normal, o método enzimático apontou 70,1%. O monitor portátil mostrou que menos que 1% dos voluntários estavam com glicemia <60 mg/dL. O percentual de voluntários com *diabetes*, identificados pelo monitor portátil, é aproximado ao evidenciado na Campanha Nacional de Detecção de *Diabetes Mellitus*<sup>19</sup>, na qual foi usado o mesmo método.

Instituições de saúde por todo o Brasil utilizam a glicemia capilar como método de detecção primária para o *diabetes mellitus*. Nos casos em que as concentrações sanguíneas se apresentam normais, os indivíduos são recomendados a repetir o exame após três anos. Os que apresentam valores >100 mg/dL e  $\leq 126$  mg/dL (resultado duvidoso) recebem a recomendação para marcar uma consulta posterior e, os que apresentam resultados >126 mg/dL (resultado alterado) devem solicitar imediatamente uma glicemia enzimática plasmática em jejum<sup>9</sup>.

Contudo, o EC e os escores residuais indicam que, por exemplo, um indivíduo pode apresentar uma glicemia capilar de 118 mg/dL e na verdade estar com uma glicemia >126 mg/dL pelo método enzimático. Com isto, o indivíduo pode ser erroneamente enquadrado no grupo “duvidoso” enquanto deveria estar no grupo de “alterado”, ou quem sabe no grupo “normal”.

Em consequência disto, os monitores portáteis podem apresentar muitos resultados falso-positivos e, principalmente, falso-negativos. Portanto, os usuários destes devem ser instruídos para a interpretação correta dos resultados, levando em consideração pelo menos 10% de possibilidade de erro na quantificação da glicemia, conforme recomendação da ADA<sup>5</sup>. Uma vez aqui evidenciado que o monitor portátil tende a subestimar a glicemia em jejum, estes 10% de erro devem ser entendidos que, ao ser mensurada a glicemia em jejum, deve-se acrescentar pelo menos 10 mg/dL no valor mensurado para a obtenção de um diagnóstico mais confiável. Parece então que a vantagem de seu uso está: na praticidade, permitindo o indivíduo realizar a auto-monitoração sem sair de casa; no baixo custo; na detecção de casos extremos como uma glicemia muito acima ou muito abaixo do recomendado; e, no

acompanhamento das variações da glicemia durante o dia. Por isto, a ADA<sup>5</sup> lista as seguintes indicações para o uso do auto-monitoramento da glicose sanguínea a partir de monitores portáteis: verificação das concentrações glicêmicas; prevenção e detecção de hipoglicemia; evitar hiperglicemia grave; alerta para efetivar mudanças no estilo de vida; determinação da necessidade de iniciar uma terapia com insulina no *diabetes mellitus* gestacional.

Por outro lado, o método enzimático indicou um número alarmante de voluntários (29%) com glicemia em jejum acima do normal. Isto sugere a necessidade de programas mais simples e efetivos na conscientização sobre a importância do controle do *diabetes*, assim como do tratamento. Isto porque, um diabético também apresenta risco para infartos e derrames três vezes maiores do que o não-diabético. Ou seja, um diabético apresenta o mesmo risco que um não-diabético que já teve um infarto<sup>20</sup>.

De outra forma, vem ao encontro disto, os valores de %G, apresentados pelos voluntários, cujo valor médio está indicando sobrepeso, e o desvio padrão a presença de obesidade. Considerando isto, pode ser apontado que em torno de 50% da amostra apresenta sobrepeso e/ou obesidade. Portanto, parece que uma estratégia seria controlar o acúmulo excessivo de gordura, uma vez que esta está diretamente associada ao *diabetes*<sup>5,6,8,9,11,21</sup>. E, também, pelo fato de que o sobrepeso e a obesidade acometem 66% das moças e 37% dos rapazes em idade escolar<sup>22</sup>, período em que começam a se instalar as doenças crônicas não-transmissíveis, associadas ao acúmulo excessivo de gordura corporal<sup>7,23</sup>.

Desta forma, um diagnóstico mais precoce, através de uma medida válida, é essencial, haja vista que com o surgimento de outro tipo de *diabetes* – caracterizado pelos aspectos clínicos do *diabetes* tipo I e II simultaneamente, faz com que seu controle seja mais complicado e, conseqüentemente, com maiores prejuízos ao paciente. Este *diabetes* ocorre principalmente em crianças e adolescentes que apresentam, concomitantemente, maus hábitos alimentares, sedentarismo e obesidade.

Cabe ressaltar que este estudo tem como principal limitação o uso de um *kit* comercial, não comumente adotado como “padrão ouro” no método de espectrofotometria enzimática e, o espectrofotômetro usado foi semi-automático, o que pode aumentar as chances de erro. O fato de ter sido usado este *kit* pode diminuir a validade dos resultados. No entanto, ele é o mais usado no centro-oeste do Brasil, o que justifica o seu uso neste estudo, uma vez que a amostra reside nesta região. Quando a amostra procura serviços do gênero tem seu diagnóstico feito a partir do *kit* aqui usado. Além do que a sensibilidade do *kit* usado é de 1 mg/dL, com coeficiente de variação para a reprodutibilidade, oscilando de 1,26% a 2,76%, e de 0,79% a 1,04% para a repetitividade.

Considerando a limitação do estudo, destaca-

se a importância deste pelo fato de se desconhecer pesquisas feitas no Brasil com este tipo de delineamento, e o uso extensivo de monitores portáteis de glicemia para diagnosticar diabéticos.

## CONCLUSÃO

Considerando o objetivo estabelecido, e os resultados obtidos, concluiu-se que o monitor portátil não apresentou validade concorrente perante o método enzimático para quantificar de forma acurada a glicemia em jejum. Ele apresentou uma margem de erro muito grande (11,27 mg/dL) para ser usado como instrumento de identificação e classificação da pessoa como pertencente ou não ao grupo de propensos ao *diabetes*. Desta forma, sua utilização deve-se restringir às pessoas que necessitam fazer o controle diário das variações glicêmicas, devido ao fato destas sofrerem subseqüentes alterações da glicemia durante o dia, principalmente em virtude do *diabetes mellitus*.

Sugere-se a realização de outros estudos com delineamentos semelhantes a este, porém, envolvendo outras marcas de monitores portáteis e *kits* enzimáticos disponíveis no mercado. Ou ainda, a verificação e confrontação dos resultados encontrados por estes dois métodos para a glicemia pré e pós-prandial.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Briggs AL, Cornell S. Self-monitoring blood glucose (SMBG): now and the future. *J Pharm Practice* 2004; 17:29-38.
2. Aronoff SL, Berkowitz K, Shreiner B, Want L. Glucose metabolism and regulation: beyond insulin and glucagon. *Diabetes Spectrum* 2004; 17:183-90.
3. Devendra D, Liu E, Eisenbarth, G. S. Type 1 *diabetes*: recent developments. *BMJ* 2004; 328:750-4.
4. Miller DR, Safford MM, Pogach LM. Who has *diabetes*? Best estimates of *diabetes* prevalence in the department of veterans affairs based on computerized patient data. *Diabetes Care* 2004; 27:B10-21.
5. ADA (American Diabetes Association). Standards of medical care in *diabetes*. *Diabetes Care* 2005; 28:510-36.
6. Committee Report. Expert committee on the diagnosis and classification of *diabetes mellitus*. Follow-up report on the diagnosis of *diabetes mellitus*. *Diabetes Care* 2003; 26:3160-7.
7. Schaan BD, Harzheim E, Gus I. Perfil de risco cardíaco no *diabetes mellitus* e na glicemia de jejum alterada. *Rev Saúde Pública* 2004; 38:529-36.
8. Fried SK, Rao SP. Sugars, hypertriglyceridemia, and cardiovascular disease. *Am J Clin Nutr* 2003; 78:873S-80S.
9. OPS/OMS (Organização Pan-americana de Saúde e Organização Mundial de Saúde). Doenças crônicas degenerativas e obesidade: estratégia mundial sobre alimentação saudável, atividade física e saúde. Brasília: Ministério da Saúde, 2004.
10. Valleria DA, Bissell MG, Barron W. Accuracy of portable blood glucose monitoring. Effect of glucose level and prandial state. *Am J Clin Pathol* 1991; 95:247-52.
11. Harkness LJ, Ashwood ER, Parsons S, Lenke RR. Comparison of the accuracy of glucose reflectance meters in pregnant insulin-dependent diabetics. *Obstet Gynecol* 1991; 77:181-5.
12. Conselho Nacional de Saúde. Ética em pesquisa. Resoluções. 1996. Disponível em <http://conselho.saude.gov.br> [2004 nov 24].
13. Gordon CC, Chumlea WC, Roche AF. Stature, recumbent length, and weight. In: Lomahn TG, Roche AF, Martorell R, editors. Anthropometric standardization reference manual. Abridged edition. Champaign: Human kinetics Books, 1991. p. 3-8.
14. Bland JM, Altman DG. Statistical methods for assessing agreement between two methods of clinical measurement. *Lancet* 1986; 12:307-10.
15. Georg AE, Duncan BB, Toscano CM, Schimidt MI, Mengue S, Duarte C, Polanczyk CA. Análise econômica de programa para rastreamento do *diabetes mellitus* no Brasil. *Rev Saúde Pública* 2005; 39:452-60.
16. Harris MI, Cowie CC, Howie LJ. Self-monitoring of blood glucose by adults with diabetes in the United States population. *Diabetes Care* 1993; 16:1116-23.
17. Portable blood glucose monitors. *Health Devices* 2000; 29:201-32.
18. Alto WA, Meyer D, Schneid J, Bryson P, Kindig J. Assuring the accuracy of home glucose monitoring. *J Am Board Fam Pract* 2002; 15:1-6.
19. Barbosa RB, Barceló A, Machado CA. Campanha nacional de detecção de casos suspeitos de *diabetes mellitus* no Brasil: relatório preliminar. *Rev Panam Salud Publica/Pam Am J Public Health* 2001;10:324-7.
20. Haffner SM, Goldberg RB. New strategies for the treatment of diabetic dyslipidemia. *Diabetes Care* 2002; 25:1237-9.
21. Lima WA. Topografia da gordura corporal e sua associação com glicemia, trigliceridemia, colesterolemia e índice aterogênico. Dissertação de Mestrado; Universidade Católica de Brasília: Brasília, 2005.
22. Glaner MF. Índice de massa corporal como indicativo da gordura corporal comparado às dobras cutâneas. *Rev Bras Med Esporte* 2005; 11:1-4.
23. Martins IS, Coelho LT, Mazzilli RN, Singer JM, Souza CU, Júnior AEA, Pasini, U, Nieto RA, Álveres ED, Okani ET. Doenças cardiovasculares ateroscleróticas, dislipidemias, hipertensão, obesidade e diabetes melito em população da área metropolitana da região sudeste do Brasil. *Rev Saúde Pública* 1993;27:250-61.

### Endereço para correspondência

Maria Fátima Glaner  
Q. 201, Lote 6, Bloco B – apto. 803  
Águas Claras  
CEP: 71937-540 - Brasília – DF  
mfglaner@ucb.br

Recebido em 25/09/06

Aprovado em 21/10/06