

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE FEIRA DE SANTANA

Autorizada pelo Decreto Federal nº 77.496 de 27/04/76
Recredenciamento pelo Decreto nº 17.228 de 25/11/2016

PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
COORDENAÇÃO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA

XXIX SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UEFS
SEMANA NACIONAL DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA - 2025

**Dispositivos Vestíveis na Quantificação e Avaliação da Noctúria: Avanços
Tecnológicos no Diagnóstico e Monitoramento**

Giovanna Oliveira Stopa¹; Jose de Bessa Junior²

1. Giovanna Oliveira Stopa, PIBITI/CNPq, MEDICINA, e-mail: g.oliveirastopa@gmail.com

2. Jose de Bessa Junior, DEPARTAMENTO DE SAÚDE, e-mail: bessa@uefs.br

PALAVRAS-CHAVE:Noctúria; Smartwatches; Monitoramento.

INTRODUÇÃO

Os sintomas do trato urinário inferior (LUTS) se configuram como um problema significativo de saúde pública, não só no Brasil, mas em todo o mundo, prejudicando significativamente a qualidade de vida dos pacientes, sendo os idosos os mais afetados (COBAN et al., 2020). Entre os LUTS está a noctúria, que se caracteriza como a necessidade de urinar que surge durante o principal período de sono, o que resulta em interrupções no descanso noturno e impactos significativos na qualidade de vida dos indivíduos afetados (HASHIM et al., 2019). Além da interrupção do sono e da qualidade de vida prejudicada, a noctúria também pode resultar em quedas, fraturas e aumento da mortalidade entre os idosos (PESONEN et al., 2020).

Sua prevalência aumenta com a idade, chegando a 82,7% em homens maiores de 60 anos, e está associada a diversas condições médicas, como doenças cardiovasculares, diabetes e distúrbios urológicos, além de relacionar-se à fadiga, diminuição da produtividade diurna, ansiedade, depressão (BREYER et al., 2013; KUPELIAN et al., 2009; SOYSAL et al., 2020). No entanto apesar do comprometimento no bem-estar geral e na funcionalidade social dos indivíduos, a natureza multifatorial da noctúria e a interpretação subjetiva de seus impactos feita pelos pacientes tornam a avaliação e o diagnóstico dessa condição relativamente complexa, requerendo idealmente uma abordagem detalhada que inclua histórico clínico, diário miccional e eventualmente exames complementares (NGUYEN et al., 2022).

A capacidade dos pacientes de lembrar e relatar com precisão a frequência da micção noturna pode variar, afetando a precisão da avaliação. Estudos anteriores demonstraram uma fraca concordância entre a frequência noturna estimada subjetivamente e a frequência noturna estimada por questionários estruturados. Ambas as condições implicam em maior ou menor grau em viés recordatório (MIRANDA et al., 2014 e KU et al., 2004).

Nesse contexto, com o rápido avanço da tecnologia vestível (*wearable devices*), como os *smartwatches*, *pulseiras de fitness*, anéis inteligentes e outros dispositivos portáteis, surgiram novas possibilidades para monitorar padrões de atividade física diária, padrão do sono e sinais vitais de forma não invasiva e contínua. Esses dispositivos são capazes

de registrar dados precisos sobre a qualidade do sono, duração e eficiência, além de detectar movimentos e interrupções durante a noite. Além disso, estão equipados com sensores de frequência cardíaca, acelerômetros e sistemas de detecção de atividade física, o que permite correlacionar eventuais eventos urinários com a hora e a interrupção do sono de forma mais precisa. Essas informações podem ser essenciais para fornecer uma visão mais fidedigna dos padrões de sono e identificar episódios de noctúria (CHAPPLE et al., 2020; DEGROOTE et al., 2020). Em uma revisão publicada por Hicks et al (2019), eles concluíram que analisar os dados gerados por wearables e aplicativos comerciais têm o potencial de alterar a forma como estudamos o comportamento humano e como intervimos para melhorar a saúde. Considerando a importância da noctúria em termos de saúde pública, a complexidade envolvida na sua avaliação e diagnóstico, e o potencial dos dispositivos vestíveis para essa finalidade, julgamos relevante examinar como essas tecnologias podem ser eficazes nesse cenário clínico. A integração de smartwatches e dispositivos vestíveis na gestão da noctúria pode representar um avanço significativo na prática médica, oferecendo uma maneira mais acessível, contínua e precisa de quantificar essa condição.

O trabalho teve como objetivo avaliar a viabilidade, acurácia, e tolerabilidade dos smartwatches pelos pacientes acompanhados como rastreador acessório de noctúria, além de comparar diferentes dispositivos populares e seus desempenhos. Somado a isso, a pesquisa objetivou comparar a compatibilidade entre os registros feitos pelos dispositivos com os provenientes dos auto relatos dos diários miccionais.

MATERIAL E MÉTODOS OU METODOLOGIA (ou equivalente)

Este estudo de teste diagnóstico avaliou a eficácia e precisão de smartwatches para rastrear noctúria, comparando seus dados automáticos com autorrelatos de um questionário padronizado para verificar concordância. Uma revisão narrativa inicial identificou uma lacuna na validação científica desses dispositivos como ferramentas substitutas ou complementares ao diário miccional tradicional.

Foram selecionados três modelos. O Dispositivo 1, com sensores superiores (GPS, movimento e sinais vitais), foi definido como referência. Os Dispositivos 2 e 3 foram incluídos para análise comparativa. Participaram seis voluntários hígidos (3 homens e 3 mulheres), entre 21 e 26 anos, que consentiram com o estudo. O protocolo durou quatro noites por participante. Todos usaram o Dispositivo 1. Simultaneamente, um usou o Dispositivo 2 e outro participante, o Dispositivo 3. Os parâmetros monitorados foram:

- Horários de despertar (apps de sono).
 - Contagem de passos como indicador de movimento (para levantar da cama).
- Ao final, os participantes responderam presencialmente a um questionário sobre a frequência e os horários dos despertares e de deitar.

Os dados dos dispositivos e questionários foram compilados no Excel e analisados em duas etapas:

- Análise Descritiva: Comparação dos registros dos três aplicativos.

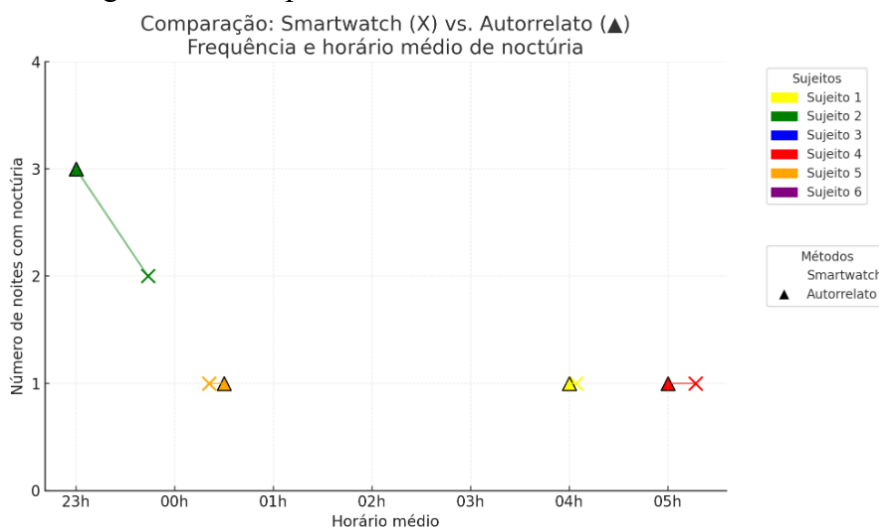
- **Análise de Validade:** Confronto dos dados consolidados dos dispositivos com os autorrelatos para verificar concordância e fidedignidade.

RESULTADOS E/OU DISCUSSÃO (ou Análise e discussão dos resultados)

O Dispositivo 1 (referência) demonstrou alta concordância com os autorrelatos, apresentando concordância perfeita em quatro dos seis participantes (Sujeitos 1, 3, 4, 6). Nos Sujeitos 1 e 4, pequenas diferenças horárias (7 e 17 minutos) foram consideradas clinicamente irrelevantes, indicando uma precisão temporal aceitável. Isso sugere que dispositivos bem equipados são viáveis para automatizar o rastreo, potencialmente aumentando a adesão do paciente.

Duas discordâncias críticas foram observadas. No Sujeito 2, o dispositivo registrou um evento a menos, o que pode ser atribuído tanto a uma falha do algoritmo em detectar um movimento quanto a um possível falso positivo no autorrelato. Este caso ilustra a vantagem do monitoramento objetivo em reduzir a subjetividade da memória.

A segunda discordância, mais significativa, veio do Dispositivo 2 (Sujeito 5), que falhou em detectar completamente um evento registrado tanto pelo Dispositivo 1 quanto pelo autorrelato. Isso evidencia uma variabilidade crítica na sensibilidade dos algoritmos entre diferentes modelos, onde um dispositivo pode ser eficaz e outro sub-notificar drasticamente, comprometendo sua utilidade clínica. Gráfico 1 - Gráfico de dispersão pareado dos resultados obtidos “autorrelato” em comparação a “registros dos dispositivos”



Conclui-se que, embora smartwatches populares (como o Dispositivo 1) mostrem potencial notável para o rastreo objetivo de noctúria, sua eficácia não é universal. A escolha do modelo específico é um fator crucial. Recomenda-se que o uso desses dispositivos seja complementar, e não substituto, do diário miccional. Estudos futuros com amostras maiores são necessários para validar os achados e identificar os algoritmos mais adequados, além do desenvolvimento de software específico para esta finalidade.

CONSIDERAÇÕES FINAIS (ou Conclusão)

O estudo demonstra que smartwatches representam uma ferramenta promissora e acessível para o rastreamento objetivo da noctúria, com potencial para aumentar a adesão do paciente em comparação aos métodos de autorrelato. No entanto, os resultados

evidenciam que a eficácia não é uniforme entre todos os dispositivos disponíveis no mercado, variando significativamente conforme a sensibilidade de seus algoritmos e sensores. Portanto, a escolha do modelo específico é um fator crítico para o sucesso do monitoramento.

Conclui-se que a tecnologia se mostra viável como um método complementar ao diário miccional tradicional, fornecendo dados automatizados que podem reduzir a subjetividade da memória. Neste momento, compreende-se que, embora a integração de dados de sono e atividade de dispositivos pessoais possa oferecer pistas sobre a ocorrência de noctúria, sua precisão é restrita, especialmente em despertares sem deslocamento mensurável. A incorporação de sensores adicionais ou métodos ativos de confirmação pode aprimorar a acurácia no rastreamento automatizado desses eventos.

Para implementação na prática clínica, são necessários mais estudos de validação em larga escala e o desenvolvimento de softwares específicos para garantir confiabilidade e precisão.

REFERÊNCIAS

- BREYER, B. N. et al. The Association of Depression, Anxiety and Nocturia: A Systematic Review. *The Journal of urology*, v. 190, n. 3, p. 953, Set. 2013.
- CHAPPLE, C. et al. Night-time voids, level of bother and sleep characteristics in a non-patient population of wearable devices users. *International Journal of Clinical Practice*, v. 74, n. 7, 1 Jul. 2020.
- COBAN, S. GUNES, A., Gul A, Turkoglu AR, Guzelsoy M, Ozturk M, et al. Can continuous positive airway pressure improve lower urinary tract symptoms and erectile dysfunction in male patients with severe obstructive sleep apnea syndrome? *Investig Clin Urol*. novembre 2020;61(6):607e12
- DEGROOTE, L. et al. Low-Cost Consumer-Based Trackers to Measure Physical Activity and Sleep Duration Among Adults in Free-Living Conditions: Validation Study. *JMIR Mhealth Uhealth* 2020;8(5):e16674, v. 8, n. 5, p. e16674, 19 Mai. 2020.
- HASHIM, H. et al. International Continence Society (ICS) report on the terminology for nocturia and nocturnal lower urinary tract function *Neurourology and Urodynamics* John Wiley and Sons Inc, , 1 Fev. 2019.
- HICKS, J.L., ALTHOFF, T., SOSIC, R., et al. Best practices for analyzing largescale health data from wearables and smartphone apps. *NPJ Digital Med*. 2019;2:45.
- KU, J.H et al. Is questionnaire enough to assess number of nocturic episodes? Prospective comparative study between data from questionnaire and frequency-volume charts. *Urology*. 2004 Nov;64(5):966-9.
- KUPELIAN, V. et al. Association of urologic symptoms and chronic illnesses in men and women: Contributions of symptom severity and duration. Results from the Boston Area Community Health (BACH) Survey. *The Journal of urology*, v. 181, n. 2, p. 694, Fev. 2009.
- MIRANDA E de P et al. Nocturia is the Lower Urinary Tract Symptom With Greatest Impact on Quality of Life of Men From a Community Setting. *Int Neurourol J*. 2014 Jun;18(2):86-9
- NGUYEN, L. N. et al. Canadian Urological Association best practice report: Diagnosis and management of nocturia. *Canadian Urological Association Journal*, v. 16, n. 7, p. E336, 1 Jul. 2022.