

TECNOLOGIA E SAÚDE: O USO DE CÓDIGOS DE RESPOSTA RÁPIDA (*QR CODE*) NA ADESÃO AOS MEDICAMENTOS E SOBRE OS ERROS DE MEDICAÇÃO

Pedro Ithalo Francisco da Silva¹, Beatriz Maria da Conceição Murilo², Wagner Bernardo da Silva³, Camila de Albuquerque Montenegro⁴

¹Centro de Educação e Saúde (CES) da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG),
pedro.ithalo@estudante.ufcg.edu.br

²Centro de Educação e Saúde (CES) da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG),
beatriz.maria@estudante.ufcg.edu.br

³Centro de Educação e Saúde (CES) da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG),
wagner.bernardo@estudante.ufcg.edu.br

⁴Centro de Educação e Saúde (CES) da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG),
camila.albuquerque@professor.ufcg.edu.br

Resumo

Introdução: a tecnologia de saúde móvel (mHealth) está mudando a forma como os indivíduos gerenciam sua saúde e participam de seus cuidados, principalmente com o surgimento de novas ferramentas que alavancam recursos, simplificações e melhorias às práticas de promoção da saúde. **Objetivo:** identificar na literatura os dados disponíveis sobre o uso e efetividade da inserção da tecnologia de códigos de resposta rápida (*Quick Response Code*) ou código QR (*QR Code*) na adesão aos medicamentos e minimização dos erros de medicação. **Método:** trata-se de uma revisão integrativa com abordagem descritiva e qualitativa, utilizando como bases de pesquisa a SciELO, PubMed e LILACS via BVS. Os descritores controlados “adesão à medicação” e “erros de medicação” e não controlados “código de resposta rápida” e “Código QR” foram utilizados empregando os operadores booleanos “AND” e “OR” no idioma inglês e seus correspondentes em português. A pesquisa incluiu artigos publicados no período de 2015 a abril de 2021 e excluiu estudos de revisão, relatos de casos, teses, dissertações e monografias. **Resultados:** A busca resultou na seleção de apenas 4 artigos publicados entre 2018 e 2020. Mesmo com um baixo quantitativo de dados disponíveis na literatura, o uso dos códigos QR apresentou efetividade no fornecimento de informações de saúde, podendo tornar-se uma ferramenta importante e de valor para a adesão e na redução dos erros de administração de medicamentos, principalmente por meio de vídeos e materiais educacionais de boa legibilidade e compreensão pelo usuário. **Conclusões:** embora a utilização do código QR possa ser bem recebida na área da saúde e com grande potencial para a diminuição de resultados negativos e problemas relacionados aos medicamentos (RNM e PRM), o seu emprego deve ser mais amplamente considerado, estudado, planejado, elaborado, executado e reproduzido para o alcance do êxito terapêutico.

Palavras-chave: Adesão à Medicação; Erros de Medicação; Código QR; Saúde Móvel.

Área Temática: Informática, plataformas e portais digitais para a saúde.

Modalidade: Trabalho completo.

1 INTRODUÇÃO

A tecnologia de códigos de resposta rápida (*Quick Response Code*) ou código QR (*QR Code*) foi originalmente desenvolvida em 1994 pela Denso Wave Inc. para marcar e rastrear conjuntos e componentes durante a fabricação e distribuição na indústria automotiva (ALBRECHT; PLINKERT, 2011).

A fabricante detém a patente dos códigos Quick Response (QR), mas deixou a tecnologia amplamente disponível e gratuita, tornando-a de fácil criação a partir de vários *sites* que objetivam sua vinculação a um texto simples, um outro endereço eletrônico, um modelo de e-mail ou mensagem de texto, fazer uma ligação, mostrar uma localização geográfica, acessar um documento ou aplicativo específico em um dispositivo móvel, dentre outras várias opções de direcionamento (KARIA; HUGHES; CARR, 2019).

O código QR armazena informações horizontal e verticalmente em um espaço bem reduzido, nomeadamente até ao máximo de 4.296 (quatro mil duzentos e noventa e seis) caracteres alfanuméricos que permitem uma leitura omnidirecional graças aos padrões de detecção de posição, diferente do seu antecessor, o código de barras unidimensional convencional, que armazena aproximadamente 20 (vinte) caracteres em apenas um plano de leitura (ALBRECHT; PLINKERT, 2011; KARIA; HUGHES; CARR, 2019).

A multifuncionalidade do código QR gera interesse pelo uso em diversos ambientes, pois, além de possuir maior capacidade de armazenamento de dados em relação ao código de barras, possui baixo custo de implementação, simplicidade técnica, uso difundido e de fácil leitura e decodificação por *smartphones* equipados com câmera (GARCÍA-BETANCES; HUERTA, 2012; UZUN; BILGIN, 2016).

No âmbito da saúde, essa tecnologia se torna atraente, especialmente para instituições em países em desenvolvimento com fontes limitadas, já que pode transmitir informações sobre doenças, tratamentos, dados de pacientes e, principalmente, informações relacionadas aos medicamentos, erros de administração e consequências da baixa adesão (CAPRANZANO et al., 2020).

A baixa adesão à terapia medicamentosa é um dos principais determinantes da piora dos resultados e do aumento dos custos de saúde, podendo ser causada por comportamentos intencionais ou não intencionais do paciente (HSIEH et al., 2018).

A não adesão intencional refere-se à decisão de não tomar um medicamento com base nas suas próprias percepções, como por exemplo, o conhecimento incompleto do medicamento que pode resultar no medo de efeitos colaterais adversos, já a não adesão não intencional

significa que o paciente pretende tomar um medicamento conforme prescrito, mas não o faz por esquecimento, descuido ou devido aos regimes complicados associados à polifarmácia e a mínima interação do profissional da saúde com o paciente (DALEBOUDT et al., 2011; HSIEH et al., 2018).

O surgimento dessas novas ferramentas que integram a tecnologia de saúde móvel (mHealth) para fins de saúde pública ou cuidados médicos, transformaram a vida humana significativamente (SILVA et al., 2015). À medida que a acessibilidade à *internet* e as inovações tecnológicas continuam a aumentar a comunicação, novas oportunidades surgiram para alavancar essas ferramentas para melhorar as práticas de promoção da saúde, podendo até mesmo proporcionar conectividade global em uma escala sem precedentes (CONRAD et al., 2020).

Nesse sentido, o objetivo desse estudo foi identificar na literatura os dados disponíveis sobre o uso e a efetividade de uma dessas ferramentas tecnológicas, os códigos de resposta rápida (*Quick Response Code*) ou código QR (*QR Code*), na adesão aos medicamentos e minimização dos erros de medicação.

2 MÉTODO

Trata-se de uma revisão integrativa com abordagem descritiva e qualitativa, realizada no mês de maio de 2021 nas bases eletrônicas de dados Scientific Electronic Library Online (SciELO), National Library of Medicine (PubMed) e Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde (LILACS) via Biblioteca Virtual em Saúde (BVS).

As expressões de busca no idioma inglês e seus correspondentes em português foram geradas da combinação dos operadores booleanos “AND” e “OR” com descritores controlados no Descritores em Ciências da Saúde (DeCS) e os não controlados, como mostra o Quadro 1.

Quadro 1. Descritores controlados, não controlados e expressões de buscas no idioma inglês e seus correspondentes em português.

Descritores		
DC	Medication Adherence	Adesão à medicação
DC	Medication Errors	Erros de medicação
DNC	Quick Response Code	Código de resposta rápida
DNC	QR Code	Código QR
Expressões de busca		

<p>(Medication Adherence) AND (Quick Response Code); ((Medication Adherence) AND (Quick Response Code)) OR (QR Code); (Medication Errors) AND (Quick Response Code); ((Medication Errors) AND (Quick Response Code)) OR (QR Code); (((Medication Adherence) OR (Medication Errors)) AND (Quick Response Code)) OR (QR Code).</p>	<p>(Adesão à medicação) AND (Código de resposta rápida); ((Adesão à medicação) AND (Código de resposta rápida)) OR (Código QR); (Erros de medicação) AND (Código de resposta rápida); ((Erros de medicação) AND (Código de resposta rápida)) OR (Código QR); (((Adesão à medicação) OR (Erros de medicação)) AND (Código de resposta rápida)) OR (Código QR).</p>
--	---

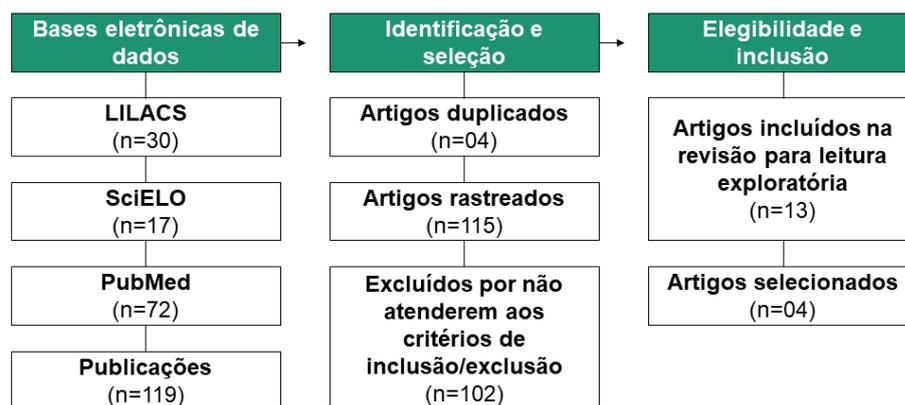
DC = Descritor controlado no Descritores em Ciências da Saúde (DeCS); DNC = Descritor não controlado.
Fonte: dados da pesquisa, 2021.

Os artigos publicados no período de 2015 a abril de 2021 foram selecionados através da leitura do título e palavras-chave, seguindo para leitura dos resumos e leitura completa dos estudos. Artigos de revisão, relatos de casos, teses, dissertações e monografias foram excluídos da análise.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram identificadas, inicialmente, 115 publicações indexadas nas bases eletrônicas de dados. Após a leitura dos resumos que atenderam aos critérios, 13 foram incluídos para revisão e leitura na íntegra. A busca resultou na seleção de 4 (quatro) artigos publicados entre 2018 e 2020. O processo de seleção dos estudos está representado na Figura 1.

Figura 1. Fluxograma mostrando a seleção dos artigos incluídos na revisão.



Fonte: dados da pesquisa, 2021.

Os resultados da literatura que associam o uso e eficácia de códigos QR com a diminuição da não adesão aos medicamentos e erros na administração dos mesmos estão descritos no Quadro 2.

Quadro 2. Achados da literatura sobre o uso e eficácia dos códigos de resposta rápida (*Quick Response Code*) ou código QR (*QR Code*) na adesão aos medicamentos e minimização dos erros de medicação.

Título	Autoria	Local do estudo	Objetivo	Desfecho
Usando tecnologia de código QR para reduzir erros de medicação autoadministrados.	SVENSK e MCINTYRE (2019)	Estados Unidos	Determinar se as informações incorporadas nos códigos QR poderiam reduzir os erros de medicação autoadministrados em comparação com a rotulagem de medicamentos atual entre grupos de idades mais velhas e mais jovens.	Independentemente da idade, os rótulos dos frascos não podem fornecer informações suficientes para evitar erros de informação que podem levar a erros de medicação. No entanto, o código QR pode ser implementado para fornecer informações vitais por meio de aplicativos de <i>smartphone</i> em formato audível, gráfico e texto.
Uma nova abordagem de saúde móvel para um sistema de gerenciamento de saúde e medicamentos centrado no paciente em Taiwan: estudo piloto.	HSIEH et al. (2018)	Taiwan	Projetar e implantar um sistema mHealth adaptado culturalmente que pudesse ser facilmente integrado à prática clínica atual e avaliar como esse sistema poderia apoiar a continuidade do atendimento ao paciente em Taiwan.	O sistema mHealth com o uso de código QR mostra o potencial para otimizar o atendimento personalizado nos serviços clínicos existentes e pode ajudar hospitais e autoridades de saúde a realizar melhorias contínuas de qualidade e desenvolvimento de políticas.
Educação em vídeo reduz os níveis de dor e ansiedade em pacientes com câncer que usam o adesivo transdérmico de fentanil pela primeira vez: um estudo randomizado controlado.	YE et al. (2020)	China	Avaliar a eficácia do uso de um código QR em educação por vídeo para orientar o uso adequado de adesivos transdérmicos de fentanil e controlar os níveis de dor, depressão e ansiedade em pacientes com câncer.	A incorporação do código QR na educação de vídeo adicional leva ao uso adequado de um adesivo transdérmico de fentanil e alivia a dor e os níveis de ansiedade em pacientes com câncer, afirmando a necessidade de um novo estilo de educação durante o tratamento desses pacientes.
Adequação para idosos com doença cardíaca de um <i>feedback</i> baseado em código QR sobre a ingestão de medicamentos: superando as limitações dos sistemas atuais de telemonitoramento de adesão à medicação.	CAPRANZANO et al. (2020)	Itália	Testar a viabilidade de uma tarefa digital que consiste no envio de um <i>feedback</i> baseado em código QR da ingestão de medicamentos entre pacientes idosos com doenças cardíacas.	A tarefa digital baseada em código QR foi altamente viável para idosos com doenças cardíacas, sugerindo uma aplicação potencial na clínica em larga escala e encorajando a investigação de sistemas baseados em código QR para telemonitoramento de adesão à medicação.

Fonte: dados da pesquisa, 2021.

O uso dos códigos QR para educação em saúde está aumentando, exigindo algumas considerações importantes, como a identificação do *layout* tecnológico necessário, segurança e

governança do paciente e da equipe e adesão às diretrizes sobre o uso seguro e apropriado dessa tecnologia em ambientes sensíveis (KARIA; HUGHES; CARR, 2019).

Um estudo que projetou um sistema de informação mHealth e um aplicativo móvel para promover a melhor experiência do paciente através de um sistema de código QR, demonstrou um *feedback* positivo dos pacientes sobre a usabilidade e *design* do aplicativo e do sistema de código QR como método de entrada de medicamentos. A taxa positiva de adesão aos medicamentos foi o componente mais valorizado deste sistema (HSIEH et al., 2018).

Para avaliar a aplicabilidade clínica potencial de uma tarefa digital baseada em código QR, que pode superar as limitações dos sistemas atuais de telemonitoramento de adesão aos medicamentos, Capranzano et al. (2020) testaram a viabilidade dessa tecnologia entre idosos com doenças cardíacas. Os dados mostraram resultados positivos no sucesso de aprendizagem dos pacientes na tarefa digital, uma vez que a maioria (198 de 262, 75,6%) conseguiu executá-la corretamente ao enviar para a equipe do estudo um e-mail gerado por eles mesmos pelo enquadramento e leitura com um *smartphone* de um código QR colocado em uma caixa de comprimidos, sugerindo assim a sua aplicação clínica em larga escala e encorajando a investigação de sistemas baseados em código QR.

Ainda segundo Capranzano et al. (2020), um sistema de adesão ao medicamento baseado em código QR deve incluir:

- registro pela leitura de um código QR codificado especificamente para informações do medicamento (tipo, dosagem, pílulas, número da caixa e data de início da caixa) em uma plataforma digital de *feedback* individualizado com data e hora gerados cada vez que um medicamento é autoadministrado;
- verificação da correspondência entre o *feedback* recebido e o regime terapêutico específico do paciente previamente cadastrado em banco de dados dedicado;
- atualização da contagem de comprimidos a cada *feedback* recebido e
- alerta do paciente ou cuidador em caso de *feedback* ausente ou discrepante recebido da leitura da caixa dos comprimidos com código QR.”

O *feedback* é um componente essencial para completar o sistema, devendo ser individualizado e ter como alvo específico a comunicação, podendo ser de forma direta com o paciente ou automatizado com base em algoritmos de avaliação. O *feedback* assíncrono, que consiste na transferência de dados em intervalos de tempo, pode ser mais produtivo, pois permite que o paciente tenha mais tempo para processar, aprender e responder, considerando a

troca de dados, informações e conhecimento sem a influência de suas circunstâncias atuais ou fatores ambientais (GREENWOOD et al., 2017).

Nesse aspecto de comunicação para com o paciente, faz-se necessário que as organizações identifiquem as necessidades universais da alfabetização digital em saúde para melhorar a acessibilidade para todos que podem se beneficiar das práticas de cuidados em saúde suportados por soluções de tecnologias da informação e comunicação (TICs), melhorando a comunicabilidade, participação de todos os pacientes e melhora da adesão e diminuição dos erros na administração de medicamentos (SMITH; MAGNANI, 2019).

No âmbito da saúde, os erros de medicação, incluindo dosagens perdidas, dosagens erradas e interações medicamentosas não intencionais, bem como erros e confusão do paciente ao ler e interpretar equivocadamente os rótulos dos medicamentos resultam em uma quantidade significativa de incapacidades, hospitalizações, sequelas e até mesmo morte (SVENSK; MCINTYRE, 2019).

YE et al. (2020) demonstrou que o uso do código QR pode resultar em menos erros atrelados às informações sobre medicamentos. Os dados evidenciaram a eficácia no uso de um código QR em educação por vídeo para orientar o uso adequado de adesivos transdérmicos de fentanil e controlar os níveis de dor, depressão e ansiedade em pacientes com câncer, já que o uso incorreto do adesivo transdérmico pode reduzir a eficácia do medicamento e aumentar as chances de eventos adversos.

Apesar de que o uso do código QR possa ser bem visto, a legibilidade dos pacientes é um dos maiores desafios no desenvolvimento dos materiais educacionais que são direcionados pelos códigos, podendo afetar a compreensão do usuário. Os profissionais de saúde devem estar atentos da linguagem usada na elaboração desses materiais, dada à diversidade dos níveis de instrução dos pacientes e à falta de familiaridade com essa tecnologia (ASIEDU et al., 2020).

A tecnologia de mídia digital oferece aos pacientes a capacidade de interagir com o conteúdo, que deve ser direto, acionável e baseado em evidências, por meio de programas que sejam fáceis de usar e convenientes. A distribuição de informações por meio de vídeo e áudio pode facilitar uma comunicação aprimorada em comparação com os materiais escritos que podem ser de difíceis entendimentos para pacientes com alfabetização com percalços (SMITH; MAGNANI, 2019).

Contudo, tem havido uma exploração limitada das percepções dos pacientes em relação ao uso do código QR para informações de saúde e propósitos educacionais e existem poucos relatos de casos sobre a inovação de tais tecnologias para a educação do paciente (HAYES, 2017; ASIEDU et al., 2020). Soluções? Coletar dados e traçar os perfis socioepidemiológicos

regionais para a identificação das necessidades de abordagens e de nivelamento de conhecimentos digitais; preferir a emissão de informações via áudios/vozes do profissional de saúde; optar pelo uso de mais ilustrações do que textos escritos; adotar fluxogramas, algoritmos e pictogramas nas instruções sobre o uso das tecnologias de informação e comunicação (TICs), nortear o desenvolvimento de aplicativos (*app*) com área específica para o profissional de saúde e personalizada para aquele paciente, motivando o engajamento no seu autocuidado, a partir do momento em que será requisitado que o mesmo alimente o *app* de informações sobre a sua rotina farmacoterapêutica. Assim, acredita-se que seja possível conduzir o indivíduo, o cuidador do indivíduo, a família e a comunidade aos desfechos clínicos positivos via inserção de tecnologias em saúde.

4 CONCLUSÃO

Mesmo com um baixo quantitativo de dados disponíveis na literatura, o uso dos códigos de resposta rápida apresentou efetividade no fornecimento de informações de saúde, principalmente por meio de mídia audiovisual e materiais educacionais. Embora a utilização do código QR possa ser bem recebida na área da saúde e com grande potencial para diminuição da não adesão aos medicamentos e erros de medicação, seu emprego deve ser mais amplamente considerado, estudado, planejado, elaborado, executado e reproduzido a fim de garantir o uso apropriado e seguro dessa tecnologia em ambientes mais controlados.

REFERÊNCIAS

ALBRECHT, T.; PLINKERT, P. K. QR-Code - was ist das? [QR-Code-what is that?]. **HNO**, v. 59, n. 12, p. 1224-1225, 2011. DOI: <https://doi.org/10.1007/s00106-011-2421-x>.

ASIEDU, G. B.; FINNEY RUTTEN, L. J.; AGUNWAMBA, A.; BIELINSKI, S. J.; SAUVER, J. L. S.; OLSON, J. E.; ROHRER VITEK, C. R. An assessment of patient perspectives on pharmacogenomics educational materials. **Pharmacogenomics**, v. 21, n. 5, p. 347-358, 2020. DOI: <https://doi.org/10.2217/pgs-2019-0175>.

CAPRANZANO, P.; FRANCAVIGLIA, B.; SARDONE, A.; AGNELLO, F.; VALENTI, N.; FRAZZETTO, M.; LEGNAZZI, M.; OCCHIPINTI, G.; SCALIA, L.; CALVI, V.; CAPODANNO, D.; TAMBURINO, C. Suitability for elderly with heart disease of a QR code-based feedback of drug intake: Overcoming limitations of current medication adherence telemonitoring systems. **Int J Cardiol**, v. 15, n. 327, p. 209-216, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ijcard.2020.12.008>.

CONRAD, E. J.; BECKER, M.; POWELL, B.; HALL, K. C. Improving Health Promotion Through the Integration of Technology, Crowdsourcing, and Social Media. **Health Promot Pract**, v. 21, n. 2, p. 228-237, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1177/1524839918811152>.

DALEBOUDT, G. M. N.; BROADBENT, E.; MCQUEEN, F.; KAPTEIN, A. A. Intentional and unintentional treatment nonadherence in patients with systemic lupus erythematosus. **Arthritis Care Res**, v. 63, n. 3, p. 342-350, 2011. DOI: <https://doi.org/10.1002/acr.20411>.

GARCÍA-BETANCES, R. I.; HUERTA, M. K. A review of automatic patient identification options for public health care centers with restricted budgets. **Online J Public Health Inform**, v. 4, n. 1, e9, 2012. DOI: <https://doi.org/10.5210/ojphi.v4i1.4011>.

GREENWOOD, D. A.; GEE, P. M.; FATKIN, K. J.; PEEPLES, M. A Systematic Review of Reviews Evaluating Technology-Enabled Diabetes Self-Management Education and Support. **J Diabetes Sci Technol**, v. 11, n. 5, p. 1015-1027, 2017. DOI: <https://doi.org/10.1177/1932296817713506>.

HAYES W. C. Using QR Codes to Connect Patients to Health Information. **Annals of family medicine**, v. 15, n. 3, p. 275-275, 2017. DOI: <https://doi.org/10.1370/afm.2067>.

HSIEH, W. T.; SU, Y. C.; HAN, H. L.; HUANG, M. Y. A Novel mHealth Approach for a Patient-Centered Medication and Health Management System in Taiwan: Pilot Study. **JMIR Mhealth Uhealth**, v. 6, n. 7, e154, 2018. DOI: <https://doi.org/10.2196/mhealth.9987>.

KARIA, C. T.; HUGHES, A.; CARR, S. Uses of quick response codes in the health education: a scoping review. **BMC Med Educ**, v. 19, n. 1, p. 456-456, 2019. DOI: <https://doi.org/10.1186/s12909-019-1876-4>.

SILVA, B. M. C.; RODRIGUES, J. J. P. C.; TORRE DÍEZ, I.; LÓPEZ-CORONADO, M.; SALEEM, K. Mobile-health: A review of current state in 2015. **J Biomed Inform**, v. 56, p. 265-272, 2015. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jbi.2015.06.003>.

SMITH, B.; MAGNANI, J. W. New technologies, new disparities: The intersection of electronic health and digital health literacy. **Int J Cardiol**, v. 292, p. 280-282, 2019. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ijcard.2019.05.066>.

SVENSK, J.; MCINTYRE, S. E. Using QR Code Technology to Reduce Self-Administered Medication Errors. **Journal of Pharmacy Practice**, v. x, n. x, p. 1-5, 2019. DOI: <https://doi.org/10.1177/0897190019885245>.

UZUN, V.; BILGIN, S. Evaluation and implementation of QR Code Identity Tag system for Healthcare in Turkey. **Springerplus**, v. 5, n. 1, p. 1454-1454, 2016. DOI: <https://doi.org/10.1186/s40064-016-3020-9>.

YE, Z.; CHEN, J.; ZHANG, Y.; HU, X.; XUAN, Z.; YANG, S.; MAO, X.; RAO, Y. Video Education Reduces Pain and Anxiety Levels in Cancer Patients Who First Use Fentanyl Transdermal Patch: A Randomized Controlled Trial. **Drug Des Devel Ther**, v. 14, p. 3477-3483, 2020. DOI: <https://doi.org/10.2147/DDDT.S264112>.