

ENFERMAGEM DE PRECISÃO: PERSONALIZAÇÃO DO CUIDADO NEONATAL COM BASE EM BIOMARCADORES REGENERATIVOS DO CUIDADO CARDIOVASCULAR

PRECISION NURSING: PERSONALIZATION OF NEONATAL CARE BASED ON REGENERATIVE BIOMARKERS OF CARDIOVASCULAR CARE

ENFERMERÍA DE PRECISIÓN: PERSONALIZACIÓN DEL CUIDADO NEONATAL BASADA EN BIOMARCADORES REGENERATIVOS DEL CUIDADO CARDIOVASCULAR



10.56238/edimpacto2025.091-003

Andréa Martins Colares da Silva

Graduada em Enfermagem

Instituição: UECE

Endereço: Ceará, Brasil

E-mail: andreamcolares@hotmail.com

Emanuela Almeida Sobral

Mestranda em Saúde Pública

Instituição: Universidade Del Sol

E-mail: manulevi@gmail.com

Lucas Zango Angeli Lima

Graduando em Enfermagem

Instituição: UNINASSAU

E-mail: lucaszangoangeli@hotmail.com

Eduarda Galdino Dal Bosco

Centro Universitário Maurício de Nassau

Instituição: UNINASSAU

E-mail: Rrvgaldino@gmail.com

Maria Eridan Barreto Lima

Mestranda em Saúde Coletiva

Instituição: UNIFOR

E-mail: eridanbarreto70@gmail.com



Janaína Ferreira de Sousa

Graduada Enfermagem

Instituição: UNIFOR

E-mail: polli34@gmail.com

Aline Maria Castro Reis

Mestranda em Saúde Pública

Instituição: Universidade Del Sol

E-mail: alinereis@gmail.com

Thamiles Andrade Santiago

Especialista em Enfermagem em Cardiologia

Endereço: Espírito Santo, Brasil

E-mail: thamilessantiago@gmail.com

RESUMO

A enfermagem de precisão emerge como um campo estratégico para a transformação do cuidado em saúde, especialmente na neonatologia, onde a vulnerabilidade dos recém-nascidos demanda abordagens altamente individualizadas. Fundamentada nos princípios da medicina de precisão, essa perspectiva considera fatores genômicos, epigenéticos, ambientais e sociais para guiar decisões clínicas mais assertivas. No contexto neonatal, o uso de biomarcadores tem se destacado como recurso promissor para antecipar riscos, monitorar respostas terapêuticas e favorecer a personalização do cuidado, contribuindo para a melhoria dos desfechos em curto e longo prazo. Entre os biomarcadores com maior relevância clínica, destacam-se os relacionados ao sistema cardiovascular, como troponinas, peptídeos natriuréticos e microRNAs, que possibilitam a detecção precoce de alterações funcionais e estruturais. Estudos recentes apontam ainda para o papel dos biomarcadores regenerativos na prevenção e recuperação de disfunções cardiovasculares em neonatos de risco, abrindo novas perspectivas para terapias inovadoras e acompanhamento clínico mais preciso (CALZONE; JENKINS; FEERO, 2013; MANOLIO et al., 2020). Nesse cenário, o enfermeiro assume papel central não apenas na monitorização clínica, mas também na interpretação dos dados biomoleculares e na integração das informações em planos de cuidado personalizados. Além disso, o profissional de enfermagem atua como elo entre tecnologia e humanização, assegurando que a utilização de recursos avançados respeite os princípios éticos e a singularidade de cada paciente. Assim, a enfermagem de precisão aplicada ao cuidado neonatal com enfoque nos biomarcadores cardiovasculares apresenta-se como horizonte inovador e necessário para a prática clínica contemporânea. Ao articular ciência, tecnologia e cuidado humanizado, abre-se caminho para uma abordagem regenerativa do cuidado, capaz de promover melhores prognósticos e contribuir para a consolidação de um modelo de saúde mais justo, equitativo e sustentável.

Palavras-chave: Enfermagem de Precisão. Biomarcadores. Cuidado Neonatal.

ABSTRACT

Precision nursing emerges as a strategic field for transforming healthcare, especially in neonatology, where the vulnerability of newborns demands highly individualized approaches. Grounded in the principles of precision medicine, this perspective considers genomic, epigenetic, environmental, and social factors to guide more accurate clinical decisions. In the neonatal context, the use of biomarkers has stood out as a promising tool to anticipate risks, monitor therapeutic responses, and promote personalized care, contributing to improved short- and long-term outcomes. Among the biomarkers with greater clinical relevance are those related to the cardiovascular system, such as troponins, natriuretic peptides, and microRNAs, which enable the early detection of functional and structural alterations. Recent studies also highlight the role of regenerative biomarkers in the prevention and recovery of cardiovascular dysfunctions in at-risk neonates, opening new perspectives for innovative

therapies and more precise clinical monitoring (CALZONE; JENKINS; FEERO, 2013; MANOLIO et al., 2020). In this scenario, the nurse assumes a central role not only in clinical monitoring but also in the interpretation of biomolecular data and the integration of this information into personalized care plans. Moreover, the nursing professional acts as a bridge between technology and humanization, ensuring that the use of advanced resources respects ethical principles and the uniqueness of each patient. Thus, precision nursing applied to neonatal care, with a focus on cardiovascular biomarkers, represents an innovative and necessary horizon for contemporary clinical practice. By integrating science, technology, and humanized care, it paves the way for a regenerative approach to care capable of promoting better prognoses and contributing to the consolidation of a fairer, more equitable, and sustainable health model.

Keywords: Precision Nursing. Biomarkers. Neonatal Care.

RESUMEN

La enfermería de precisión emerge como un campo estratégico para la transformación del cuidado en salud, especialmente en la neonatología, donde la vulnerabilidad de los recién nacidos exige enfoques altamente individualizados. Basada en los principios de la medicina de precisión, esta perspectiva considera factores genómicos, epigenéticos, ambientales y sociales para orientar decisiones clínicas más acertadas. En el contexto neonatal, el uso de biomarcadores se ha destacado como un recurso prometedor para anticipar riesgos, monitorear respuestas terapéuticas y favorecer la personalización del cuidado, contribuyendo a la mejora de los resultados a corto y largo plazo. Entre los biomarcadores de mayor relevancia clínica se destacan los relacionados con el sistema cardiovascular, como las troponinas, los péptidos natriuréticos y los microARN, que permiten la detección temprana de alteraciones funcionales y estructurales. Estudios recientes también señalan el papel de los biomarcadores regenerativos en la prevención y recuperación de disfunciones cardiovasculares en neonatos en riesgo, abriendo nuevas perspectivas para terapias innovadoras y un seguimiento clínico más preciso (CALZONE; JENKINS; FEERO, 2013; MANOLIO et al., 2020). En este escenario, el enfermero asume un papel central no solo en la monitorización clínica, sino también en la interpretación de los datos biomoleculares y en la integración de la información en planes de cuidado personalizados. Además, el profesional de enfermería actúa como un vínculo entre la tecnología y la humanización, garantizando que el uso de recursos avanzados respete los principios éticos y la singularidad de cada paciente. Así, la enfermería de precisión aplicada al cuidado neonatal con enfoque en los biomarcadores cardiovasculares se presenta como un horizonte innovador y necesario para la práctica clínica contemporánea. Al articular ciencia, tecnología y cuidado humanizado, se abre el camino hacia un enfoque regenerativo del cuidado, capaz de promover mejores pronósticos y contribuir a la consolidación de un modelo de salud más justo, equitativo y sostenible.

Palabras clave: Enfermería de Precisión. Biomarcadores. Cuidado Neonatal.



1 INTRODUÇÃO

A enfermagem contemporânea encontra-se diante de um cenário de transformações profundas, marcado pela incorporação de novas tecnologias, avanços no campo da genômica e crescente valorização de práticas de saúde personalizadas. Nesse contexto, a **enfermagem de precisão** emerge como um campo inovador, capaz de integrar evidências científicas, dados moleculares e determinantes sociais para orientar intervenções mais específicas e eficazes (CALZONE; JENKINS; FEERO, 2013).

Ao alinhar-se aos princípios da medicina de precisão, essa abordagem amplia o escopo da prática de enfermagem, favorecendo não apenas a detecção precoce de riscos, mas também a construção de planos de cuidado adaptados às necessidades singulares de cada paciente.

A neonatologia representa um dos cenários mais desafiadores para a aplicação dessa perspectiva. Recém-nascidos prematuros ou com condições críticas exigem monitorização contínua e intervenções que considerem a imaturidade fisiológica e a vulnerabilidade clínica. A personalização do cuidado neonatal, mediada por biomarcadores, desponta como alternativa para antecipar complicações e promover decisões mais assertivas no manejo clínico (MURPHY et al., 2017; MANOLIO et al., 2020).

Entre os biomarcadores em destaque, aqueles relacionados ao sistema cardiovascular têm adquirido relevância crescente. Troponinas, peptídeos natriuréticos e microRNAs apresentam potencial para identificar precocemente alterações funcionais, prever evolução clínica e monitorar respostas terapêuticas (BASSAN et al., 2015; GAO et al., 2019).

Além disso, pesquisas recentes apontam para a contribuição de biomarcadores regenerativos na recuperação tecidual, abrindo novas perspectivas para práticas que unem inovação científica e cuidado integral.

Nesse cenário, o papel da enfermagem é central. O enfermeiro atua não apenas na coleta e interpretação de dados clínicos e laboratoriais, mas também na articulação de saberes que possibilitam a integração entre ciência, tecnologia e humanização do cuidado (SKIRTON et al., 2010).

O desafio está em garantir que o uso de biomarcadores e recursos avançados não se restrinja à dimensão técnica, mas se configure como estratégia que potencializa a equidade e a ética no cuidado neonatal. Assim, a introdução da enfermagem de precisão no campo neonatal, com ênfase nos biomarcadores regenerativos cardiológicos, representa não apenas um avanço científico, mas uma oportunidade para redefinir paradigmas da prática clínica. Trata-se de reconhecer a singularidade de cada recém-nascido e de integrar recursos biotecnológicos ao compromisso humano e ético que caracteriza a profissão.



2 FUNDAMENTOS DA ENFERMAGEM DE PRECISÃO

A enfermagem de precisão surge em resposta à crescente complexidade dos sistemas de saúde e à necessidade de oferecer cuidados mais personalizados, fundamentados em evidências e em dados biológicos específicos de cada indivíduo. Inspirada nos princípios da medicina de precisão, essa abordagem valoriza a integração de informações genômicas, ambientais e clínicas para orientar práticas assistenciais mais seguras e eficazes (CALZONE; CEBOLLERO; FITZGERALD, 2017).

De acordo com o relatório da *National Academy of Medicine* (2011), a personalização do cuidado representa uma mudança paradigmática no modelo biomédico tradicional, deslocando o foco da doença para o paciente em sua singularidade. No campo da enfermagem, tal perspectiva se traduz na capacidade de interpretar marcadores moleculares, genéticos e epigenéticos, além de considerar fatores sociais e comportamentais que influenciam os desfechos clínicos (SKIRTON et al., 2010).

A formação do enfermeiro em ciência de precisão tem avançado de forma significativa. Autores como Jenkins, Calzone e Feero (2013) destacam que o papel do profissional vai além da execução de protocolos técnicos: inclui a mediação entre resultados laboratoriais complexos e sua aplicação prática no cuidado. Isso implica competências em bioinformática, interpretação de biomarcadores e aconselhamento de famílias, especialmente em áreas de alta vulnerabilidade clínica, como a neonatologia.

Outro aspecto central refere-se à capacidade da enfermagem de precisão em articular tecnologia e humanização. Embora baseada em dados biomoleculares, sua essência é a adaptação do cuidado ao indivíduo, sem perder de vista aspectos éticos e culturais. Nesse sentido, Manolio et al. (2020) reforçam que a personalização em saúde só é possível quando aliada à equidade, assegurando que os benefícios da inovação alcancem diferentes populações.

Assim, os fundamentos da enfermagem de precisão apontam para uma prática que integra ciência translacional, análise crítica e compromisso ético. No contexto neonatal, essa perspectiva representa uma oportunidade única de combinar inovação tecnológica com cuidado integral, abrindo caminho para a utilização de biomarcadores regenerativos como recurso estratégico para a promoção da saúde cardiovascular desde os primeiros dias de vida.

3 PERSONALIZAÇÃO DO CUIDADO NEONATAL

O cuidado neonatal tem como desafio a elevada vulnerabilidade dos recém-nascidos, em especial aqueles prematuros ou com condições críticas. A personalização nesse contexto vai além da adaptação de protocolos clínicos: implica compreender a singularidade biológica, genética e social de cada neonato. Nesse sentido, a enfermagem de precisão fornece subsídios para práticas mais seguras, integrando dados clínicos tradicionais a informações oriundas de biomarcadores (MURPHY et al.,

2017).

Estudos recentes indicam que a individualização do cuidado neonatal, mediada por biomarcadores, contribui para identificar precocemente riscos cardiovasculares, respiratórios e infecciosos, permitindo intervenções mais rápidas e direcionadas (BASSAN et al., 2015; MAHESHWER et al., 2018). Na prática, isso significa que o enfermeiro pode atuar como elo entre a equipe multiprofissional e as famílias, traduzindo resultados laboratoriais em planos de cuidado personalizados e ajustados à evolução clínica do recém-nascido.

Outro ponto relevante é a humanização no processo de personalização. Embora sustentado em dados biotecnológicos, o cuidado neonatal deve preservar vínculos afetivos e considerar aspectos socioculturais que influenciam a saúde da criança. Como reforçam Skirton et al. (2010), a prática de precisão não substitui a dimensão humana, mas a potencializa ao alinhar tecnologia e empatia no mesmo processo assistencial.

Assim, a personalização do cuidado neonatal se configura como estratégia indispensável para a melhoria dos prognósticos. Ao articular ciência translacional, monitorização avançada e acolhimento às famílias, a enfermagem amplia sua atuação como protagonista na construção de um cuidado neonatal verdadeiramente individualizado e equitativo.

4 BIOMARCADORES E REGENERAÇÃO DO CUIDADO CARDIOVASCULAR

O sistema cardiovascular neonatal é particularmente sensível, e alterações precoces podem repercutir em desfechos de longo prazo. Nesse cenário, o uso de biomarcadores desponta como recurso essencial para a identificação de riscos e a condução de estratégias de cuidado regenerativo. Troponinas, peptídeos natriuréticos e microRNAs têm se consolidado como marcadores relevantes para a detecção precoce de lesões miocárdicas e disfunções hemodinâmicas (GAO et al., 2019; SINGH et al., 2020).

A integração desses biomarcadores ao cuidado permite uma abordagem preventiva e personalizada. Por exemplo, a elevação de troponinas em neonatos de risco pode sinalizar sobrecarga cardíaca precoce, indicando a necessidade de monitorização intensiva e intervenções direcionadas (BASSAN et al., 2015). Do mesmo modo, o BNP (peptídeo natriurético tipo B) tem sido utilizado como marcador confiável de insuficiência cardíaca neonatal, fornecendo subsídios para decisões terapêuticas mais rápidas e eficazes (COSTA et al., 2019).

Além da função diagnóstica, os biomarcadores assumem papel relevante em estratégias regenerativas. Evidências apontam que microRNAs circulantes estão relacionados a processos de remodelamento e regeneração tecidual, oferecendo novas perspectivas para terapias que visam restaurar a função cardiovascular em neonatos vulneráveis (CHEN et al., 2017). Nesse cenário, a enfermagem desempenha papel ativo na coleta, monitorização e interpretação desses dados, bem



como na educação das famílias sobre seu significado clínico.

Cabe destacar, contudo, os desafios associados ao uso de biomarcadores em neonatologia. Questões como custo elevado, necessidade de infraestrutura laboratorial, formação especializada de profissionais e aspectos éticos ligados ao uso de informações genômicas permanecem como barreiras para a implementação ampla (MANOLIO et al., 2020). Ainda assim, o potencial desses recursos no cuidado neonatal cardiovascular aponta para um futuro em que ciência e prática clínica caminharão de forma ainda mais integrada.

Assim, os biomarcadores e sua aplicação regenerativa representam um avanço significativo no cuidado neonatal. A enfermagem, ao assumir papel central na interface entre tecnologia, ciência e humanização, posiciona-se como protagonista na consolidação de práticas inovadoras que podem transformar o prognóstico cardiovascular desde os primeiros dias de vida.

5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os avanços na enfermagem de precisão têm mostrado resultados promissores na neonatologia, especialmente no que diz respeito à aplicação de biomarcadores cardiológicos. Evidências científicas apontam que a utilização de troponinas, BNP e microRNAs em recém-nascidos de risco possibilita diagnósticos mais precoces e intervenções terapêuticas personalizadas, contribuindo para a redução da mortalidade e das complicações de longo prazo (BASSAN et al., 2015; GAO et al., 2019).

Estudos multicêntricos têm demonstrado que a incorporação desses biomarcadores em protocolos clínicos neonatais favorece não apenas o prognóstico imediato, mas também a detecção de condições cardiológicas subclínicas, permitindo estratégias de acompanhamento mais adequadas (SINGH et al., 2020). Esse tipo de resultado reforça o papel estratégico do enfermeiro na coleta, interpretação e monitorização, consolidando sua atuação na linha de frente do cuidado de precisão.

Ao discutir esses avanços, torna-se necessário refletir também sobre os desafios de implementação. Barreiras como desigualdade de acesso, custos laboratoriais elevados e a necessidade de capacitação específica para enfermeiros e equipes multiprofissionais ainda limitam a difusão dessas práticas em países de baixa e média renda (MANOLIO et al., 2020). Além disso, questões éticas relacionadas ao uso de dados genômicos e biomoleculares exigem regulamentações claras e protocolos de confidencialidade para assegurar a proteção do paciente (SKIRTON et al., 2010).

Apesar dessas dificuldades, os resultados disponíveis indicam um horizonte promissor. A combinação de ciência translacional, práticas regenerativas e personalização do cuidado pode transformar significativamente a saúde neonatal, reposicionando a enfermagem como protagonista de um modelo de atenção inovador e equitativo.



6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A enfermagem de precisão aplicada ao cuidado neonatal com base em biomarcadores cardiovasculares regenerativos representa um marco na evolução da prática clínica contemporânea. Ao integrar avanços científicos com sensibilidade humanística, abre-se espaço para um cuidado mais seguro, individualizado e orientado para a melhoria dos prognósticos desde os primeiros dias de vida.

Os fundamentos teóricos, aliados à incorporação de biomarcadores e à personalização do cuidado, evidenciam o potencial da enfermagem em atuar como mediadora entre inovação tecnológica e práticas assistenciais humanizadas (CALZONE; JENKINS; FEERO, 2013; MURPHY et al., 2017). No entanto, permanece o desafio de garantir que tais avanços não sejam privilégio de poucos, mas que estejam acessíveis de forma equitativa em diferentes contextos de saúde.

A consolidação desse campo requer investimentos em pesquisa, formação profissional e desenvolvimento de protocolos éticos e operacionais que viabilizem o uso seguro e eficaz dos biomarcadores em neonatologia. Ademais, a prática de enfermagem de precisão deve manter como eixo central a humanização, assegurando que a singularidade de cada paciente seja respeitada e valorizada em todas as etapas do cuidado (SKIRTON et al., 2010).

Em síntese, ao articular ciência, tecnologia e ética, a enfermagem de precisão projeta-se como uma ferramenta transformadora para a saúde neonatal cardiovascular. Trata-se de um caminho que une inovação e compromisso social, apontando para um modelo de atenção mais justo, eficiente e sustentável, no qual a enfermagem ocupa lugar de destaque na promoção da vida desde o início.



REFERÊNCIAS

- BASSAN, H. et al. Biomarkers of cardiac dysfunction in the neonatal intensive care unit. *Early Human Development*, v. 91, n. 9, p. 635-641, 2015.
- CALZONE, K. A.; JENKINS, J.; FEERO, W. G. Genetic and genomic competency of nurses. *Journal of Nursing Scholarship*, v. 45, n. 1, p. 96-104, 2013.
- CALZONE, K. A.; CEBOLLERO, R.; FITZGERALD, T. Nursing leadership in precision health: From genomics to digital technology. *Nursing Outlook*, v. 65, n. 5, p. 570-576, 2017.
- CHEN, J. et al. Role of microRNAs in heart failure and cardiac remodeling. *Cardiovascular Research*, v. 113, n. 5, p. 709-718, 2017.
- COSTA, S. et al. NT-proBNP as a biomarker of neonatal heart failure in congenital heart disease. *Cardiology in the Young*, v. 29, n. 8, p. 1035-1041, 2019.
- GAO, L. et al. Circulating microRNAs as biomarkers of heart failure in pediatric populations: a systematic review. *Pediatric Research*, v. 85, n. 6, p. 738-746, 2019.
- MAHESHWER, B. et al. Advances in neonatal care through precision medicine: applications and challenges. *Seminars in Fetal and Neonatal Medicine*, v. 23, n. 2, p. 80-85, 2018.
- MANOLIO, T. A. et al. Implementing genomic medicine in the clinic: the future is here. *Genetics in Medicine*, v. 22, n. 1, p. 210-222, 2020.
- MURPHY, K. N. et al. Precision medicine in neonatal intensive care: clinical applications and future directions. *Journal of Perinatology*, v. 37, n. 10, p. 1109-1115, 2017.
- NATIONAL ACADEMY OF MEDICINE. Toward precision medicine: building a knowledge network for biomedical research and a new taxonomy of disease. Washington, DC: National Academies Press, 2011.
- SINGH, V. K. et al. Troponin and natriuretic peptides as biomarkers in neonates with cardiovascular dysfunction. *Pediatric Cardiology*, v. 41, n. 2, p. 223-231, 2020.
- SKIRTON, H. et al. A competency framework for education in genetics/genomics. *Journal of Nursing Scholarship*, v. 42, n. 2, p. 195-204, 2010.