



MECANISMO DA ELETRODINÂMICA CARDIOLÓGICA ASSOCIADA ÀS CONDUTAS TERAPÊUTICAS PARA A REDUÇÃO DA MORBIMORTALIDADE

CARDIOLOGY ELECTRODYNAMICS MECHANISM ASSOCIATED TO THERAPEUTIC CONDUCT TO REDUCE MORBIDITY AND MORTALITY

Débora de Rezende Neves¹
Julyana de Sousa Alves²
Elisângela de Andrade Aoyama³
Ronaldo Nunes Lima⁴

¹Acadêmica de Enfermagem. Instituição: Faculdade Juscelino Kubitschek – JK. Brasília, Distrito Federal. *E-mail:* deborayneves@gmail.com

²Acadêmica de Enfermagem. Instituição: Faculdade Juscelino Kubitschek – JK. Brasília, Distrito Federal. *E-mail:* julyanaalvesousa@gmail.com

³Mestra em Engenharia Biomédica pela Universidade de Brasília – UnB. Instituição: Faculdade Juscelino Kubitschek – JK. Brasília, Distrito Federal. *E-mail:* eaa.facjk@gmail.com

⁴Mestrando em Ciências e Tecnologia em Saúde pela Universidade de Brasília – UnB. Instituição: Faculdade Juscelino Kubitschek – JK. Brasília, Distrito Federal. *E-mail:* ronaldo.nunes@facjk.com.br

Resumo: O mecanismo da eletrodinâmica é primordial para o funcionamento da bomba cardíaca. Por meio do automatismo, há possibilidade de identificar eventos fisiológicos e patológicos. O presente artigo tem como objetivo descrever o mecanismo da eletrodinâmica cardíológica e as condutas terapêuticas para reduzir a morbimortalidade. Refere-se a uma revisão integrativa (RI) de literatura, de caráter descritivo quantitativo e qualitativo. Nesta construção científica foram utilizadas as plataformas *Scielo* (*Scientific Electronic Library Online*) e Repositório da Universidade de Brasília, com periódicos nacionais e internacionais publicados entre 2008 a 2019 e assuntos relevantes ao tema. No ano de 2018, os índices de mortalidade por internação de transtornos da condução e arritmias exibiram taxa elevada na região Centro-Oeste com 17,68% e em segundo lugar a região Sudeste com 13,56% das internações. A compreensão sobre as doenças cardíacas no Brasil, integrando as diferenças regionais, é de suma importância na contribuição para a efetivação de políticas públicas direcionadas às dificuldades atuais e futuras. No ano de 2011, surgiu a Declaração Política da Reunião de Alto Nível sobre Doenças Crônicas Não Transmissíveis que estabeleceu padrões para facilitar o manejo das doenças, e aplicabilidade de estratégias nacionais e planas de enfrentamento das doenças crônicas. A fim de reduzir riscos decorrentes de anormalidades cardiovasculares é de extrema relevância a atuação da enfermagem e da equipe multidisciplinar para desenvolver as diretrizes de condutas terapêuticas com intuito de reduzir a morbimortalidade.

Palavras-chave: Automatismo, doenças cardiovasculares e enfermagem.

Abstract: *The electrodynamics mechanism is fundamental for the heart pump operation. Through automatism, it is possible to identify physiological and*

pathological events. This article aims to describe the mechanism of cardiological electrodynamics and therapeutic approaches to reduce morbidity and mortality. Refers to an integrative literature review (RI) of quantitative and qualitative descriptive character. In this scientific construction were used the Scielo platforms (Scientific Electronic Library Online) and Repository of the University of Brasilia, with national and international journals published between 2008-2019 and issues relevant to the topic. In 2018, mortality rates due to hospitalization for conduction disorders and arrhythmias showed a high rate in the Midwest region with 17.68% and secondly in the Southeast with 13.56% of hospitalizations. Understanding heart disease in Brazil, integrating regional differences, is of utmost importance in contributing to the implementation of public policies directed to current and future difficulties. In 2011, the Political Declaration of the High Level Meeting on Noncommunicable Chronic Diseases emerged, which set standards for facilitating disease management, and the applicability of national and plan strategies for addressing chronic diseases. In order to reduce risks arising from cardiovascular abnormalities, the role of nursing and the multidisciplinary team to develop the guidelines for therapeutic management in order to reduce morbidity and mortality is extremely relevant.

Keywords: *Automatism, cardiovascular diseases and nursing.*

Introdução

O músculo cardíaco é composto por sincícios: o sincício atrial, que constitui a parede dos átrios, e o sincício ventricular que forma a parede dos ventrículos. O tecido fibroso separa os átrios dos ventrículos e nesse tecido há abertura das valvas atrioventriculares (A-V),



habitualmente, os potenciais são conduzidos pelo processo de condução, denominado feixe A-V. A importância do bombeamento eficaz deve-se à divisão do coração em dois sincícios funcionais, permitindo que a contração atrial seja um pouco antes da contração dos ventrículos [1].

A fisiologia aborda de forma minuciosa o entendimento dos mecanismos cardíacos, que favorecem a homeostase corporal. Nessa perspectiva, o coração é responsável pela distribuição sanguínea corporal, por um mecanismo automático controlado pelo Sistema Nervoso Autônomo. O automatismo desencadeia potenciais elétricos relacionados às células especializadas que formam este órgão. O entendimento do mecanismo de ação do aparelho cardiovascular é de suma importância, por meio dessa compreensão pode-se definir o processo fisiológico e patológico [2].

Dessa forma, a falha desse sistema desencadeia as Doenças Cardiovasculares que lideram o grupo das desordens clínicas, com taxas elevadas de hospitalização e morbimortalidade e essa considerável progressão afeta o desenvolvimento tecnológico em saúde. Conforme dados obtidos, o sistema de saúde no Brasil tem gastos exorbitantes e as patologias cardiológicas que mais atingem a população são a Insuficiência Cardíaca e Infarto Agudo do Miocárdio [3].

Com o aumento dessas doenças, a enfermagem enfrenta desafios nas dimensões do cuidado, dando-lhes o papel da aplicabilidade das diretrizes nacionais e internacionais em cardiologia. Desafiando a equipe de enfermagem a buscar o entendimento das patologias, traçar um diagnóstico eficaz, desenvolver condutas terapêuticas que visem a melhora do processo saúde-doença do indivíduo, buscar o conhecimento de tecnologias avançadas juntamente com olhar holístico às situações e discussões clínicas sobre a problemática [4].

Diante do exposto, o objetivo do trabalho foi descrever o mecanismo da eletrodinâmica, visando às condutas terapêuticas a fim de identificar melhoria na problemática cardiológica.

Materiais e métodos

Para a elaboração deste artigo científico foi utilizada pesquisa bibliográfica por meio de uma revisão integrativa (RI) de literatura, tendo em vista o tema abordado e visando conhecer sob o olhar de alguns autores. Esta revisão (integrativa), é uma organização ampla que possibilita a inclusão de literatura teórica e empírica, como abordagens metodológicas quantitativas e qualitativas [5].

Esta revisão reúne resultados diferentes sobre o mesmo tema e isto permite manipular entre as variáveis com o intuito de contribuir para o aprimoramento de ideias já fundamentadas. A revisão segue um protocolo que deve orientar todo o processo de análise, a identificação da problemática abordada e a fase final, buscando informação sobre o assunto [5].

Nesta construção científica foram aplicados critérios de inclusão: artigos publicados nos anos de 2008 a 2019, periódicos, nacionais e internacionais com assuntos relevantes ao tema proposto. Os critérios de exclusão são: periódicos publicados anteriormente ao ano de 2008, periódicos de assuntos irrelevantes ao tema.

Conforme o delineamento da pesquisa para o processo metodológico selecionou-se artigos científicos e periódicos de plataforma on-line. Foi realizada uma varredura minuciosa de artigos publicados em plataforma *Scientific Electronic Library Online (SciELO)*, Repositório da Universidade de Brasília, em livros da área da saúde e dados do DATASUS em que foram utilizados 18 trabalhos, os quais tinham mais ênfase ao tema proposto. Para as buscas foram utilizados os descritores: automatismo, doenças cardiovasculares e enfermagem.

Fisiologia do coração: componente químico e físico

O coração é formado por três tipos de músculo: atrial, ventricular e as fibras específicas estimuladoras e condutoras. Os músculos atriais e ventriculares possuem a contração semelhante ao músculo esquelético, porém com a duração de contração maior. Entretanto, as fibras condutoras e excitatórias se contraem lentamente com descargas elétricas rítmicas automáticas, fazendo a condução destes potenciais de ação por todo o coração, desta forma pode-se afirmar que a dinâmica de automatismo controla os batimentos rítmicos [1].

Os potenciais elétricos constituem a membrana das células, constituídas por uma dupla camada fosfolipídica que contém proteínas que formam estruturas funcionais como os canais iônicos. A membrana celular separa o espaço extracelular do intracelular, ambientes ricos em íons específicos que se movem de dentro para fora (corrente de efluxo) e de fora para dentro (influxo) por meio dos canais. Esse movimento gera um gradiente elétrico que pode ser medido em voltagem, na comparação entre o espaço intracelular e o extracelular [6].

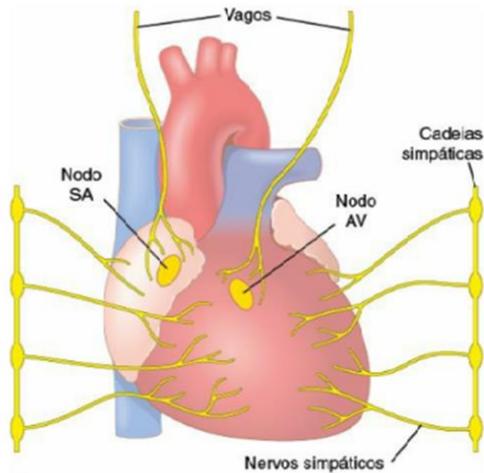
O miocárdio dispõe de energia química para desempenhar a atividade elétrica, cerca de 70 a 90% dessa energia normalmente procede do metabolismo dos ácidos graxos, e 10 a 30% de outros nutrientes, como lactato e glicose. A velocidade do consumo de oxigênio é mensurada por meio da atividade do coração e uma anormalidade da pressão sistólica pode ser representada quando a quantidade de rendimento é maior. Na insuficiência cardíaca, por exemplo, o ventrículo cardíaco se dilata incongruente em relação quantidade de energia química [1].

Resultados

A Figura 1 representa as variáveis cardiovasculares, exemplificando que a regulação cardíaca envolve o Sistema Nervoso Autônomo (SNA). O SNA é o

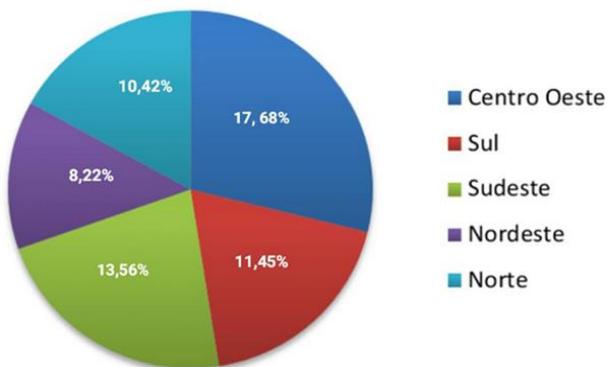
mecanismo essencial da homeostasia, essa manutenção é obtida também por meio da regulação da frequência cardíaca que controla as funções do organismo. Esse sistema ainda participa da regulação da temperatura corporal, por meio das glândulas sudoríparas [7].

Figura 1: Variáveis cardiovasculares do Sistema Nervoso Autônomo [1].



De acordo com o Gráfico 1, a morbidade por internação de transtornos de condução e arritmias possui taxa elevada na região Centro-Oeste com 17,68% e em segundo lugar a região Sudeste com 13,56% das internações.

Gráfico 1: Morbidade de doenças cardiovasculares por região [8]



O levantamento de dados do gráfico é identificado no Sistema de Informações Hospitalares no período de julho (2018), com essa análise possibilita comparar estatísticas e mensurar o declínio ou aumento entre as internações e morbimortalidade, conforme apresenta a Gráfico 1.

No ano de 2011, surgiu a Declaração Política da Reunião de Alto Nível sobre Doenças Crônicas Não Transmissíveis (DCNT) da Organização das Nações Unidas (ONU) que estabeleceu padrões para facilitar o manejo das doenças, cabendo aos estados aderir ao

acompanhamento global, na aplicabilidade de métodos e planos de defrontamento às doenças crônicas [9].

A Tabela 1, refere-se às metas aprovadas na Assembleia Mundial de Saúde que aponta estratégias para a redução das morbimortalidades por doenças crônicas. As metas globais que indicam os motivos de risco das doenças e preconizam como fazer para amenizar estes casos.

Essas metas foram estabelecidas para o cumprimento até o ano de 2022. No item 01 do quadro, abrange a diminuição da taxa de mortes precoce (com idade inferior aos 70 anos) por DCNT (doenças cardiovasculares, câncer, diabetes ou doenças respiratórias crônicas).

Os itens 2, 3 e 4 abordam os fatores de risco, logo, se há redução dos fatores de risco, automaticamente, reduz-se as doenças crônicas. Dessa maneira, inclui-se o item 5, que aborda os medicamentos e as tecnologias utilizadas para prevenir, por exemplo, ataques cardíacos, derrames, enfatizando também as tecnologias usadas no tratamento e a garantia do acesso à saúde, seja em redes públicas ou privadas.

Tabela 1: Metas globais para 2011-2022 [10]

Metas globais da OMS	Apoio à meta	Metas do plano das DCNT
1-Mortalidade prematura por doenças não transmissíveis: Redução relativa de 25% da mortalidade global.	SIM	Diminuição de mortalidade prematura (taxa inferior aos 70 anos) por DCNT (doenças cardíacas, câncer, diabetes, doenças respiratórias crônicas).
2-Inatividade física 10% da diminuição pertinente de prevalência de atividade física (nos grupos de adolescentes e adultos). Ingestão de sódio.	SIM	Aumento de atividade física no entretenimento , de 14,9% (2010) para 22% (2022).
3-Pressão arterial 5% da diminuição pertinente sobre a pressão arterial elevada em pessoas ≥ 18 anos (pressão arterial ≥ 140 mmHg / ≥ 90 mmHg).	SIM	Não foram definidas metas nacionais.
4-Obesidade e diabetes Detecção dos casos de diabetes em ≥ 18 anos; impedir a prevalência uniforme, em relação a idade, ao sobrepeso e obesidade em adolescentes (IMC ≥ 25 kg/m ²).	SIM	Impedir o excesso de peso e obesidade em adultos (maiores de 18 anos).
5-Terapia medicamentosa para medidas de precaução aos casos de ataques cardíacos e derrames; atingindo 50% das pessoas selecionáveis recebendo medicamentos e orientação, com o intuito de reduzir os ataques cardíacos e	SIM	Não foram definidas metas nacionais para este item.



derrames, acesso as tecnologias básicas e medicamentos genéricos com preço acessível e assistência nos serviços públicos e privados.

Discussão

O automatismo cardíaco é expresso pela regulação cardiovascular que envolve o Sistema Nervoso Autônomo, manifestando-se sobre as propriedades elétricas (automatismo, dromotropismo e batmotropismo) e mecânicas (inotropismo e lusitropismo) do coração. A importância dos mecanismos autonômicos na fisiologia cardiovascular consiste em ações sinérgicas dos componentes, parassimpático e simpático sobre os nodos sinusal e atrioventricular, o limiar de excitabilidade das fibras miocárdicas, a condução dos estímulos elétricos, a força de contração do miocárdio e a vasomotricidade) [1].

O controle dessas modificações, em curto período, é realizado principalmente pelo sistema nervoso autônomo (SNA) sobre as variáveis cardiovasculares, por meio dos componentes, parassimpático e simpático. A ação desses dois componentes é normalmente integrada e se dá com destaque sobre a frequência cardíaca. Assim, ambos agem em conjunto, para manter a homeostase orgânica, apesar de terem efeitos frequentemente antagônicos nos órgãos onde atuam. Quando esse fenômeno não ocorre de forma adequada, ocasionando insuficiência ou patologias associadas ao mecanismo de contração, ejeção ou arritmias, designa Doenças Cardiovasculares [11].

As doenças cardiovasculares (DCV) são as relevantes causas de mortalidade na população brasileira, sendo responsáveis por aproximadamente 20% das mortes em indivíduos com mais de 30 anos de idade. Conforme o gráfico 1, observa-se que nas regiões Centro-Oeste e Sudeste do país a taxa de mortes por DCV foi ainda maior comparado a outras regiões. Entretanto, em 2011, alguns estudos constaram a prevalência de DVC com taxa elevada na região Sudeste. Comparado a representação de dado período em 2018, houve alterações desses valores [12].

A Tabela 1, exemplifica as metas globais desenvolvidas pela Organização das Nações Unidas (ONU). A reunião foi realizada com o tema sobre a saúde, dando ênfase as Doenças Crônicas não Transmissíveis (DCNT). Participaram desse encontro os chefes de Estado para discutir os compromissos globais. O motivo do debate foi a necessidade de respostas mediante o desafio das doenças crônicas. Na declaração, a Organização Mundial da Saúde (OMS) elaborou metas e parâmetros em resposta aos progressos às DCNT[9].

Com o elevado crescimento das doenças cardiovasculares, os impactos causados por essas enfermidades podem ser mudados por meio de intervenções amplas e promoção da saúde a fim de diminuir os custos que essas doenças desencadeiam. Diante disso é preciso desenvolver pesquisas, técnicas e

recursos tecnológicos não medicamentosos com o objetivo de verificar as doenças cardiovasculares e beneficiar a saúde desses portadores [13].

Dessa forma, uma das condutas terapêuticas que pode ser mencionada é a Contrapulsção Externa (*Enhanced External Counpulsation* - EECP) desenvolvida no Reino Unido. Foi realizado um ensaio clínico randomizado, porém não evidenciado a efetividade de custo da EECP em angina estável, em tratamento a logo prazo, o mesmo estudo comprova a eficácia confinante da EECP e assim é evidente as vantagens à qualidade de vida ofertados [14].

Outra conduta terapêutica desenvolvida são os aparelhos cardíacos eletrônicos implantáveis que estão presentes nas práticas clínica, a fim de monitorar as bradiarritmias e outras disfunções cardíacas com a finalidade da ressincronização cardíaca e a prevenção de mortalidades súbitas. Estudos comprovaram os benefícios na identificação de eventos em que a probabilidade média de diagnóstico em pacientes que observaram eventos sintomáticos e assintomáticos a cerca de 58 dias [15].

Outros fatores que contribuíram para a redução de morbimortalidades foram as amplificações da rede de Atenção Básica, resultando nos cuidados primários e secundários de DCV por meio do acesso ao diagnóstico e tratamento, controle do tabagismo, que diminuiu em 50% entre 1990 a 2010, além da criação, em 2003, do sistema de atendimento a urgências e emergências, que cobre atualmente dois terços da população brasileira, facilitando o acesso ao tratamento hospitalar precoce [16].

Diante das terapias mencionadas, os enfermeiros têm vivenciado alguns desafios, mas também obtendo resultados que os diferenciam, dando destaque em vertentes do cuidado. As diretrizes nacionais e internacionais creditam ao enfermeiro os benefícios causados aos indivíduos durante o acompanhamento em programas educativos e controle da doença. Em relação às diretrizes aplicadas, os avanços atuais em cardiologia permitem o aprofundamento das doenças, o entendimento, as discussões sobre o tema e os recursos a serem usados [17].

Nos últimos anos, as doenças cardiovasculares têm sido um forte indicador de atenção para cuidados assistenciais, principalmente quando se refere ao perioperatório, quando é dada uma atenção da equipe multidisciplinar de forma adequada, pois esse é um indicador mundial de mortalidade, sendo um grave problema de saúde pública, podendo levar a óbito caso não se ofereça um atendimento adequado para os pacientes. A equipe de profissionais que trabalha com paciente cardiológico deve sempre receber um ensino-aprendizagem de alta qualidade para tratar seus usuários [18].

Conclusão



É fundamental o direcionamento das políticas públicas, bem como ações desenvolvidas por organizações, além das metas estabelecidas para a redução das doenças cardiovasculares, que estabelece diretrizes para que a população viva em seu pleno estado de saúde.

Devido a esse fato, a fim de reduzir riscos decorrentes de anormalidades cardiovasculares, é de extrema relevância a atuação da enfermagem e da equipe multidisciplinar na aplicabilidade e no desenvolvimento das diretrizes de condutas terapêuticas para redução da morbimortalidade.

Referências

- [1] Guyton AC, Hall JC. Tratado de Fisiologia Médica. Rio de Janeiro: Elsevier; 2017.
- [2] Aragão RMR, Figueiredo PMS, Bonfim MRQ. Práticas de ensino epistemologicamente diferenciadas sobre a aprendizagem do corpo humano. *Amazônia: Revista de Educação em Ciências e Matemáticas*. 2011; 8(15):61-74.
- [3] Ministério da Saúde (BR). Departamento de Informática do SUS. Informações de Saúde. Brasília; 2015.
- [4] Barros ALBL, Cavalcante AMRZ. Nursing in cardiology: state of the art and frontiers of knowledge. *Revista Brasileira de Enfermagem*. 2017; 70(3):451-2.
- [5] Mendes KDS, Silveira RCCP, Galvão CM. Revisão integrativa: método de pesquisa para a incorporação de evidências na saúde e na enfermagem integrativeliterature. *Texto & Contexto Enfermagem*. 2008; 17(4):758-64.
- [6] Silverthorn DU. Fisiologia Humana: uma abordagem integrada. 5ª ed. 2011.
- [7] Shaffer JP, Ginsberg. “An Overview of Heart Rate Variability Metrics and Norms”. Em: *Front Public Health*; 2017.
- [8] Ministério da Saúde (BR). Sistema de Informações Hospitalares DataSUS. Brasília: Brasil; 2018.
- [9] United Nations (US). General Assembly. Political declaration of the high-level meeting of the General Assembly on the prevention and control of non-communicable diseases; 2011.
- [10] World Health Organization (WHO). Global Action Plan for the Prevention and Control of NCDs 2013-2020. Geneva: World Health Organization; [internet]. 2013. 1(1):1-55. Disponível em: http://www.who.int/nmh/events/ncd_action_plan/en/.
- [11] Marvan N, Donges JF, Zou Y, Donner RV. Complex network approach for recurrence analysis of time series. *PhysLett A*. 2009; 373(46):4246-54.
- [12] Mansur AP, Favarato D. Mortality due to cardiovascular diseases in Brazil and in the metropolitan region of São Paulo: a 2011 update. *Arquivo Brasileiro de Cardiologia*. 2012; 99(2):755-61.
- [13] Malta DC, Silva JR, Jarbas B. O Plano de Ações Estratégicas para o Enfrentamento das Doenças Crônicas Não Transmissíveis no Brasil e a definição das metas globais para o enfrentamento dessas doenças até 2025: uma revisão. *Epidemiologia e Serviços de Saúde*. 2013; 22(1):151-64.
- [14] Mckenna C, Hawkins N, Claxton K, McDaid C, Suekarran S, Light K et al. Cost-effectiveness of enhanced external counterpulsation (EECP) for the treatment of stable angina in the United Kingdom. *Int. J. Technol. Assess. Health Care* 2010; 26(2):175-82.
- [15] Costa PD, Rodrigues PP, Reis AH, Costa P. A review on remote monitoring technology applied to implantable electronic cardiovascular devices. *Telemedicine and e-Health* 2010; 16(10):1042-50.
- [16] Roth GA, Forouzanfar MH, Moran AE, Barber R, Nguyen G, Feigin VL, et al. Demographicandepidemiologic drivers of global cardiovascular mortality. *N Eng J Med*, 2015; 372(14):1333-41.
- [17] Carvalho V. Research lines in nursing: philosophical and epistemological highlights. *Revista Brasileira de Enfermagem*. 2015; 68(4):723-9.
- [18] Umann J. Enfermagem perioperatória em cirurgia cardíaca: revisão integrativa da literatura. *Revista Mineira de Enfermagem*. 2011; 15(2):275-81.