

## REFLEXO DE IMERSÃO. UMA NOVA ALTERNATIVA NO TRATAMENTO INICIAL DA TAQUICARDIA ATRIAL PAROXÍSTICA NA INFÂNCIA. RELATO DE CASO.

SÉRGIO SALLES XAVIER \*, LEONARDO GUILLERMO-CAL \*, RICARDO VALENTE WARLET ,  
MILTON SERPA, PAULO ZIELINSKY \*\*.

---

*O reflexo de imersão, utilizado para o tratamento de taquicardia atrial paroxística, constitui-se em procedimento seguro, eficaz e com várias vantagens em relação a outras manobras vagais, especialmente em crianças.*

*Este trabalho relata um caso de taquicardia atrial paroxística em lactente, revertida com o reflexo de imersão e apresenta uma revisão da literatura sobre o seu uso terapêutico.*

---

Quando um animal aquático, como a foca ou o pato submerge, desenvolve profunda bradicardia e vasoconstricção periférica<sup>1-3</sup>. Esses mesmos efeitos podem ser iniciados apenas por submergir o nariz da foca numa bacia de água<sup>4</sup>.

Vários estudos<sup>5-10</sup> têm revelado que esse “reflexo de imersão” se inicia parcialmente através da estimulação, pela água fria, determinações nervosas aferentes existentes na área da boca e do nariz e, parcialmente, pela apnéia provocada pelo mergulho. O ramo eferente do reflexo é mediado por estimulação simpática dos vasos periféricos, com exceção do cérebro e coração e, simultaneamente, por intensa estimulação cardíaca vagal. Esse reflexo diminui a oferta sangüínea às vísceras e músculos, mantendo efetivo suporte àqueles órgãos nobres, permitindo aos animais permanecer submersos por longos períodos.

O homem, como outros animais terrestres, reteve um vestígio desse potente reflexo e alguns estudos<sup>11-13</sup> têm mostrado que a submersão apnéica da face de um bom homem normal em água fria causa uma rápida queda da frequência cardíaca de repouso em 10 a 40%, acompanhada de leve hipertensão arterial.

Vários aspectos desse reflexo levaram Wildenthal<sup>5</sup> a utilizá-lo pela primeira vez, no tratamento da taquicardia, atrial paroxística (TAP) em um adulto, em 1974, com sucesso. Trata-se de um procedimento seguro, indolor, de fácil realização, prontamente reversível e que apresenta algumas vantagens em

relação às outras manobras vagais utilizadas na terapêutica da TAP.

Desde esse relato inicial de Wildenthal, vários outros autores<sup>6,14-22</sup> têm utilizado esse procedimento com bastante sucesso, adicionando novas informações a respeito de seu uso, ampliando as indicações a outras faixas etárias, relatando as causas de insucesso e descrevendo complicações e possíveis contra-indicações.

Este trabalho pretende relatar um caso de TAP em lactente, revertida com o reflexo da imersão bem como fazer uma revisão a respeito de seu uso terapêutico.

O reflexo da imersão é um procedimento de muito fácil realização. Em adultos, o paciente deve ficar sentado confortavelmente em frente a uma mesa, onde é colocada uma bacia de água fria (5.°C). Temperaturas mais baixas têm sido relacionadas com o aparecimento de arritmias ventriculares<sup>8,16,18</sup>.

Após inspirar profundamente, o paciente deve, sem expirar, submergir sua face na água e mantê-la imersa por 35 a 40 segundos. Reversão da TAP freqüentemente ocorre dentro de poucos segundos e quase até 35 segundos de submersão<sup>10</sup>. Permanecer submerso por mais tempo não aumenta a possibilidade de reversão, mas quando a primeira tentativa não for bem-sucedida, uma segunda, realizada alguns minutos após, freqüentemente obtém êxito.

É muito importante que o paciente esteja esclarecido a respeito do procedimento e tranqüilo ao realizá-lo. Na experiência de Mathew<sup>23</sup>, a causa mais

---

\*Médico-Residente de 2.° ano do Instituto de Cardiologia do Rio Grande do Sul/Fundação Universitária de Cardiologia.

\*\*Cardiologista Pediátrico e Chefe da Divisão de Ensino do Instituto de Cardiologia do Rio Grande do Sul/Fundação Universitária de Cardiologia.

comum de insucesso foi a incapacidade de o paciente apreensivo manter imersão facial por tempo suficiente.

A estimulação vagal é maior a temperaturas mais baixas<sup>12</sup>, mas alguns pacientes experimentam muito desconforto se a temperatura da água estiver abaixo de 10.°C. Para esses e para aqueles nos quais a estimulação vagal menos intensa é desejada, os resultados são freqüentemente satisfatórios a temperaturas mais elevadas (10-15.°C) %<sup>10,16,17,23</sup>.

A primeira imersão deve ser feita cuidadosamente, com monitorização eletrocardiográfica contínua, desde que casos de taquicardia ventricular<sup>16,18</sup> (de inversão espontânea) ou assistolia prolongada<sup>6</sup> foram descritos durante o procedimento.

Em lactentes e neonatos<sup>19</sup>, o procedimento é semelhante: a face é submersa em água a 5.°C até por 6 segundos, com o cuidado de manter cobertos o nariz e a boca, para evitar aspiração.

Bisset e col.<sup>20</sup> descreveram uma variante da técnica, utilizando uma bolsa de material plástico contendo 1/3 de seu volume de água e outro tanto de gelo. A bolsa deve ser suficientemente grande para cobrir toda a face, incluindo nariz e boca, e deve ser aplicada até por 15 segundos.

#### APRESENTAÇÃO DO CASO

Menina, branca, nascida de termo, no dia 24/08/ 83, de parto normal, com 3.300 Kg e Apgar 9. Tinha vida normal até o dia 22/09/83 (28 dias de idade), quando a mãe notou aparecimento súbito de cansaço ao mamar, taquipnéia e taquicardia. Levada no dia seguinte ao hospital, foi constatada TAP com freqüência cardíaca de 285 bpm (fig. 1).

Apresentava palidez cutânea e leve disfunção respiratória. O peso era de 4,55 Kg. Radiografia de tórax, realizada na vigência da taquiarritmia, mostrava discreto aumento da área cardíaca, sem sinais de congestão pulmonar.

Foi realizada digitalização endovenosa e instituída a dose de manutenção. No dia 25/09, recuperou o ritmo sinusal, registrado eletrocardiograficamente no dia 26/09 (fig. 2). No dia 30/09 teve alta, em uso de digoxina (0,008 mg/Kg/dia).

Permaneceu assintomática até o dia 4/10 (41 dias de idade), quando voltou a apresentar os mesmos sintomas. Levada ao Instituto de Cardiologia do Rio Grande do Sul/Fundação Universitária de Cardiologia, foi constatada novamente a arritmia e iniciado o uso de amiodarona oral na dose de 6,6 mg/Kg/ dia.

No dia seguinte, persistia a TAP e o exame físico revelava disfunção respiratória discreta, sem sinais de cardiopatia associada. Optou-se, então, pela reversão ao ritmo sinusal, através do reflexo de imersão, segundo técnica de Whitman e Friedman para neonatos<sup>19</sup>. Com 3 segundos de imersão, houve reversão ao ritmo sinusal. Doze minutos após houve recorrência da arritmia. Realizado novamente o procedimento, ocorreu a reversão ao ritmo sinusal em

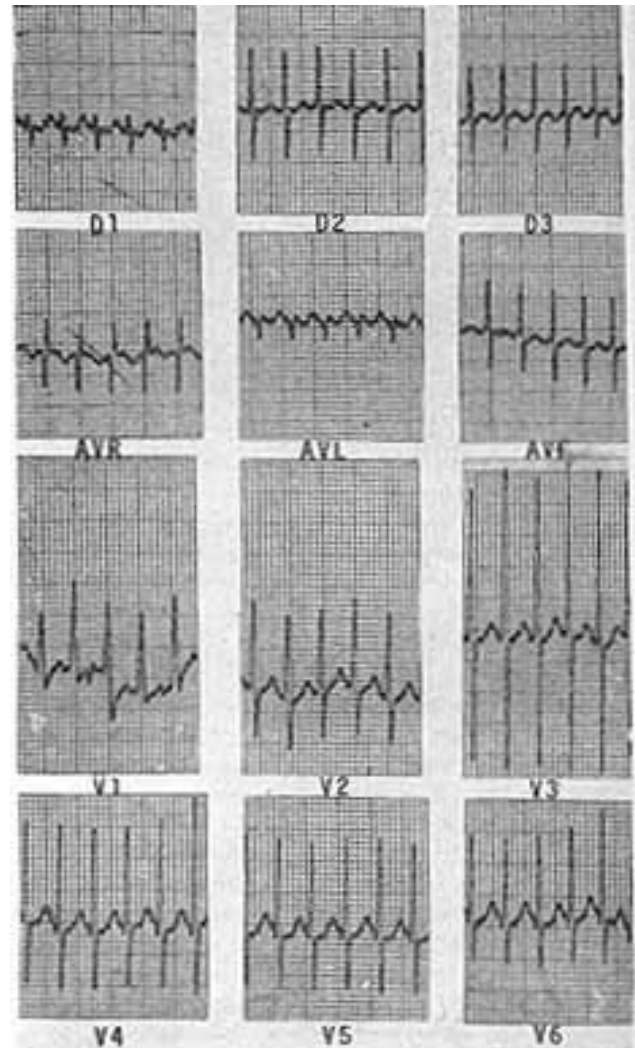


Fig. 1 - Eletrocardiograma realizado em 24/09/83 na vigência de taquicardia atrial paroxística (freqüência ventricular 285 bpm).



Fig. 2 - Radiografia de tórax realizada na vigência de taquicardia atrial paroxística em 23/09/83. Nota-se discreto aumento da área cardíaca e ausência de congestão venocapilar pulmonar.

5 segundos (fig. 3). Sete minutos após, apresentava-se novamente com TAP. Mais uma vez foi realizado o procedimento com reversão imediata ao ritmo sinu-sal

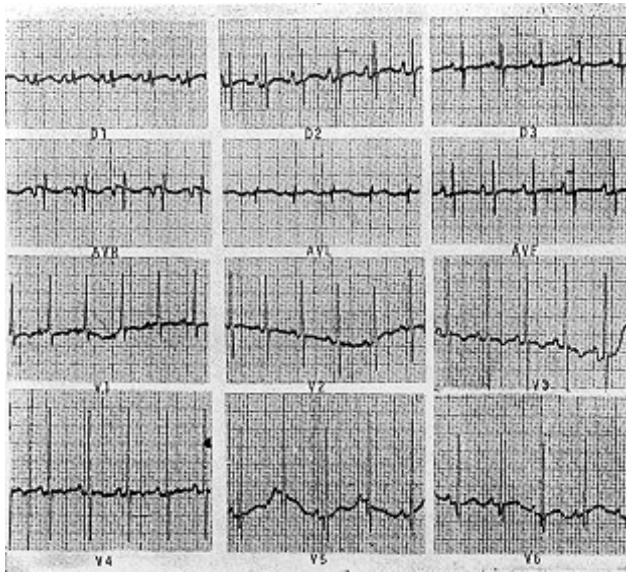


Fig. 3 - Eletrocardiograma realizado no dia seguinte ao da reversão. Nota-se que o retorno é sinusal, com 140 bpm, sem anormalidades do padrão da ativação ventricular.

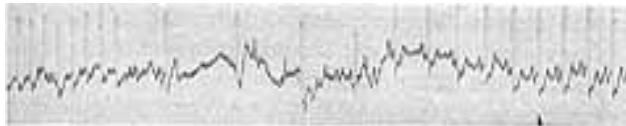


Fig. 4 - Observa-se, após 3 s de imersão facial, a reversão da TAP com aparecimento de bradicardia sinusal que persistiu durante 3s, padrão eletrocardiográfico de WPW ( ver seta) e a recuperação da frequência sinusal basal ( 150 bpm). Comparar com figura 5.

e aparecimento de padrão eletrocardiográfico de síndrome de Wolf-Parkinson-White tipo A (WPW), não presente no registro anterior (fig. 4). Manteve-se com padrão de WPW por 9 segundos, após os quais reassumiu o padrão de ativação normal (fig. 5). Dois minutos depois, houve nova recorrência da TAP. Utilizado novamente o reflexo da imersão, obteve-se a reversão ao ritmo sinusal, mantendo padrão de WPW.

Em virtude da instabilidade na manutenção do ritmo sinusal e já com o diagnóstico de WPW, decidiu-se aumentar a dose de amiodarona e acrescentar procainamida, na dose de 60 mg/Kg/dia, sendo, então, obtido ritmo sinusal estável até a alta hospitalar.

O eletrocardiograma (ECG) de controle, obtido antes da alta, manteve o padrão de WPW (fig. 6).

O ecocardiograma modo M foi normal (fig. 7).

### COMENTÁRIOS

A análise desse caso confirma a grande eficácia do procedimento: todas as vezes em que foi realizado, foi obtida conversão da TAP ao ritmo sinusal.

A incapacidade de manutenção do ritmo sinusal evidentemente não depõe contra essa técnica, cujo objetivo é unicamente a reversão da arritmia.

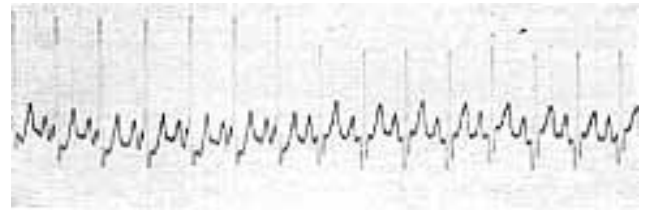


Fig. 5 - Após 10 s de reversão, observa-se desaparecimento do padrão eletrocardiográfico de WPW e surgimento do padrão normal de ativação.

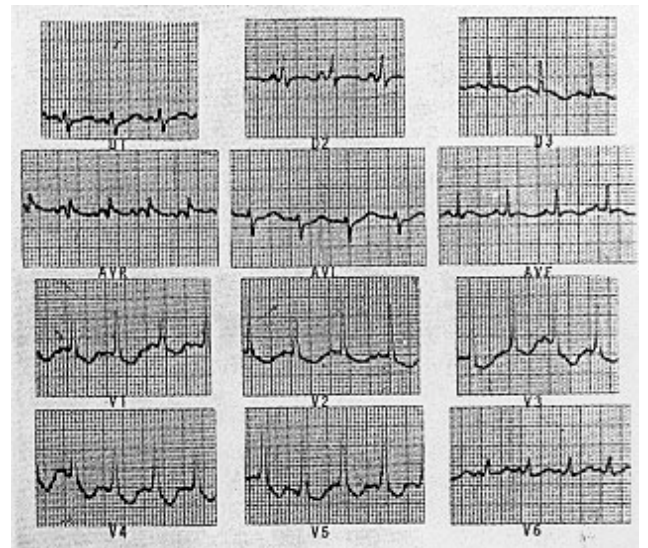


Fig. 6 - Eletrocardiograma realizado após conversão final ao ritmo sinusal ( 09/10/83). Observa-se padrão eletrocardiográfico de WPW tipo A.

Por outro lado, a vagotonia desencadeada por esse reflexo ocasionou, nos primeiros batimentos pós-conversão, condução do estímulo sinusal de forma retrógrada pelo feixe de Kent, permitindo o diagnóstico eletrocardiográfico de WPW. Esse diagnóstico, de grande importância na escolha da medicação antiarrítmica, não era possível com o ECG anterior, realizado em outro hospital, após reversão do primeiro episódio de TAP (fig. 2). Nele, o padrão de ativação ventricular era aparentemente normal.

É de interesse destacar que, após a reversão final ao ritmo sinusal, houve manutenção do padrão eletrocardiográfico de WPW.

Na terapêutica convencional para TAP, os esforços são dirigidos no sentido de aumentar o "tônus" vagal do coração e assim convertê-lo ao ritmo sinusal. A massagem manual do seio carotídeo traz com siglo o pequeno mas real perigo de induzir fibrilação ventricular<sup>24</sup> ou assistolia, bem como uma tendência a reduzir o fluxo sanguíneo cerebral, por oclusão mecânica ou como consequência da hipotensão que normalmente acompanha a ativação desse reflexo. Outras manobras vagais, como compressão do globo ocular ou indução de vômitos também apresentam riscos importantes ou não são eficazes.

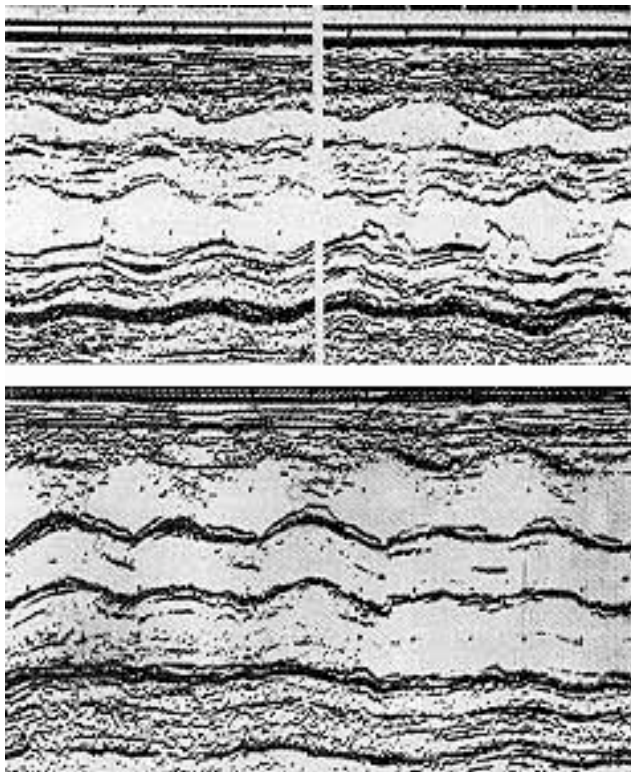


Fig. 7 - Ecocardiograma modo M realizado após reversão ao ritmo sinusal ( 10/10/83). Não há indícios de cardiopatia.

O reflexo de imersão causa leve hipertensão e vasoconstrição periférica seletiva, poupando coração e cérebro e, assim, mantém a perfusão sanguínea nesses órgãos nobres. Além disso, é um procedimento relativamente seguro, de fácil realização e prontamente reversível. Para aqueles pacientes que tenham consistentemente apresentado resposta benigna a esse reflexo, é teoricamente possível sua realização em casa, pelo próprio paciente ou familiar, sem necessidade de assistência médico-hospitalar.

Os resultados dos ensaios clínicos do reflexo de imersão no tratamento da TAP têm sido muito encorajadores. Wildenthal e col.<sup>16</sup>, considerando vários relatos publicados<sup>6,16,22,23</sup> e sua própria experiência, concluíram que mais de 90% dos pacientes com TAP reverterem ao ritmo sinusal com esse procedimento, sendo igualmente eficaz em adultos, crianças e neonatos. Seu valor é ainda maior em crianças e neonatos em quem, ao contrário dos adultos, dificilmente é obtida reversão ao ritmo sinusal com o uso das manobras vagais usuais<sup>25</sup>.

Além disso, mais da metade dos pacientes adultos que são resistentes à massagem do seio carotídeo responde favoravelmente à imersão<sup>15</sup> e daqueles poucos que falham em responder a esses procedimentos de forma separada, muitos reverterem ao ritmo sinusal quando ambos são realizados simultaneamente.

As causas mais comuns de insucesso incluem inadequado tempo de imersão, diagnóstico eletrocardiográfico incorreto da arritmia ou taquicardia

supraventricular não “vago-responsiva” (taquicardia juncional AV recíproca, taquicardia atrial ectópica, por exemplo<sup>26</sup>).

Insucesso devido ao tempo de imersão inadequado ocorre em cerca de 1/3 dos pacientes tratados num serviço de emergência pela primeira vez<sup>23</sup>. Outras taquicardias supraventriculares, como taquicardia sinusal, fibrilação atrial com rápida resposta ventricular e flutter atrial com condução 2:1 podem ser erroneamente diagnosticadas como TAP e o reflexo de imersão obviamente não será bem-sucedido em seu tratamento, embora possa ser útil no diagnóstico.

Além disso, existem relatos de pacientes mais idosos que foram mais resistentes ao reflexo de imersão do que crianças e jovens<sup>7,14-16,21,22</sup>. Isso provavelmente se deve à diminuição da resposta cardíaca reflexa com a idade. Pacientes com disfunção autonômica generalizada também apresentam uma pobre resposta a esse procedimento.

Bennet e col.<sup>27</sup> relataram acentuada diminuição da resposta ao reflexo de imersão em pacientes diabéticos, provavelmente em decorrência da disfunção autonômica que é freqüentemente notada nesse grupo.

O reflexo de imersão pode ser utilizado em pacientes com ou sem cardiopatia, parecendo ser igualmente eficaz. Há mesmo um relato de seu uso bem-sucedido, no tratamento de TAP em um paciente com infarto agudo do miocárdio e choque cardiogênico. Entretanto, existem situações em que seu uso deve ser feito com mais cautela e ocasiões em que seu uso é contra-indicado.

Gooden e col.<sup>14</sup> encontraram resposta bradicárdica exacerbada induzida pela imersão facial de pacientes convalescendo de infarto agudo do miocárdio. O mecanismo dessa observação permanece incerto. É, portanto, necessário mais cautela no uso do reflexo da imersão em pacientes com infarto agudo do miocárdio ou isquemia aguda do miocárdio, em virtude da possibilidade de induzir severa bradicardia pós-conversão, extra-sístoles ventriculares ou fibrilação ventricular.

Pacientes que estão em uso de propranolol, provavelmente também estão expostos a um risco aumentado de apresentar bradicardia após a conversão, embora não haja ainda casos descritos na literatura.

As contra-indicações ao uso do reflexo de imersão resumem-se aos pacientes portadores de doença do módulo sinusal (que podem apresentar-se pela primeira vez com uma taquicardia paroxística supraventricular) e bloqueio atrioventricular de 2.º ou 3.º grau, pois neles há risco aumentado de bradicardia severa ou assistolia pós-conversão.

As complicações desse procedimento, quando bem realizado, são muito raras. Pickering e Bolton Maggs<sup>16</sup> descreveram um paciente em choque cardiogênico que apresentou um curto período de taquicardia ventricular antes da conversão ao ritmo sinusal. Da mesma forma, Condry e col.<sup>18</sup> relataram o caso de uma paciente que apresentava taquicardia

ventricular induzida pelo reflexo. Eles consideram a temperatura de 4.°C ou menos como excessivamente baixa, já que pode resultar em liberação de catecolaminas, com conseqüente risco de arritmia ventricular. Esse procedimento deve ser tentado apenas com monitorização eletrocardiográfica contínua e o equipamento de ressuscitação deve estar imediatamente disponível, quando for utilizado pela primeira vez num determinado paciente. As instruções para sua realização em casa devem ser reservadas para aqueles pacientes que tenham mostrado, consistentemente, resposta benigna ao procedimento.

Concordamos com Van Der Horst e Hostreiter<sup>28</sup>, quando recomendam maior divulgação dessa técnica em vista de sua grande eficácia, facilidade de realização, inegáveis vantagens sobre as manobras vagais usuais, especialmente em crianças, e pela sua segurança.

Em casos selecionados, a possibilidade de sua realização em casa pelo próprio paciente, dispensando assistência médico-hospitalar, constitui-se em outra importante vantagem.

Obviamente, esse método não fornece proteção contra futuros episódios de TAP. A manutenção do ritmo sinusal, após a conversão, bem como a profilaxia de novos episódios, depende do uso adequado de medicação específica.

#### SUMMARY

The diving reflex, as a therapeutic procedure in paroxysmal atrial tachycardia, is a safe, useful and advantageous method when compared to other ways of vagal stimulation, mainly in children. This paper is a case report on the utilization of the diving reflex in an infant with paroxysmal atrial tachycardia, with review on the subject.

#### REFERÊNCIAS

- Anderson, H. T. - Physiological adaptation in diving vertebrates: *Physiol. Res.* 46: 202, 1966.
- Irving, L.; Scholander, I. F.; Grinnell, S. W. - Significance of the heart rate to the diving ability of seals. *J. Cell. Com. Physiol.* 18: 283, 1941.
- Yonce, L. R.; Folkow, B. - The integration of the cardiovascular response to diving. *Am. Heart J.* 79: 1, 1970.
- Strauss, M. B. - Physiological aspects of mammalian breath hold diving: a review. *Aerospace. Med.* 41: 1362, 1970.
- Wildenthal, K.; Atkins, J. M.; Leshin, S. J. - The "diving reflex": a safe, simple and useful manoeuvre of treating paroxysmal atrial tachycardia abstracted. *Circulation*, 50 (Suppl. 3): 250, 1974.
- Wildenthal, K.; Atkins, J. M.; Leshin, S. J.; Sketton, C. L. - The diving reflex used to treat paroxysmal atrial tachycardia. *Lancet*, 1: 12, 1975.
- Wildenthal, K. - Treatment of paroxysmal atrial tachycardia by diving reflex. *Lancet*, 1: 1042, 1978.
- Brick, I. - Circulatory response to immersing the face in water. *J. Appl. Physiol.* 21: 331, 1966.
- Kawakami, J.; Natelson, B.; Dubois, A. B. - Cardiovascular effects of face immersion and factors affecting diving reflex in man. *Jap. J. Physiol.* 23: 613, 1973.
- Wildenthal, K.; Atkins, J. M. - Use of the "diving reflex" for the treatment of paroxysmal SV tachycardia. *Am. Hear J.* 98: 636, 1979.
- Wolf, S.; Schneider, R. A.; Groover, M. E. - Further studies on the circulatory and metabolic alterations of the oxygen - conserving (diving) reflex in men. *Trans. Assoc. Am. Physiol.* 78: 242, 1965.
- Moore, T. O.; Lin, Y. C.; Lally, D.A.; Hong, S. K. - Effects on temperature immersion and ambient pressure on human apneic bradycardia. *J. Appl. Physiol.* 33: 36, 1972.
- Bergman, S. A.; Campbell, J. K.; Wildenthal, K. - "Diving reflex" in man: Its relation to isometric and dynamic exercise. *J. Appl. Physiol.* 33: 27, 1972.
- Gooden, B. A.; Holdstock, G.; Hampton, J. R. - The magnitude of the bradycardia induced by face immersion in patients convalescing from myocardial infarction. *Cardiovasc. Res* 12: 230, 1978.
- Mathews, P. K. - Treatment of paroxysmal atrial tachycardia by diving reflex. *Lancet*, 1: 510, 1978.
- Pickering, R.; Bolton Maggs, P. - Treatment of SV tachycardia. *Lancet*, 1: 340, 1975.
- Hunt, N. G.; Whitaker, D. K.; Willnoott, N. J. - Water temperature and the "diving reflex". *Lancet*, 1: 572, 1975.
- Condry, P.; Lain, R.; Marshall, R.; Bowyer, A. - Ventricular tachycardia caused by the "diving reflex". *Lancet*, 1: 572, 1975.
- Hamilton, J.; Moodie, D.; Levy, J. - The use of the diving reflex to terminate supraventricular tachycardia in a 2 week old infant. *Am. Heart J.* 97: 371, 1979.
- Bisset III, G. S.; Gaum, W.; Kaplan, S. - The ice bag: a new technique for interruption of SV tachycardia. *J. Pediatr.* 97: 593, 1980.
- Whitman, V.; Friedman, Z.; Berman, W., Jr.; Maisels, M. J. - Supraventricular tachycardia in newborn infants: an approach to therapy. *J. Pediatr.* 91: 304, 1977.
- Whitman, V.; Zakeosian, G. M. - The diving reflex in termination of SV tachycardia in childhodd. *J. Pediatr.* 89:1032, 1976.
- Mathew, P. K. - Diving reflex. Another method of treating paroxysmal SV tachycardia. *Arch. Intern. Med.* 141: 22, 1981.
- Cohen, M. V. - Ventricular fibrillation precipitated by carotid sinus pressure. Case report and review of the literature. *Am. Heart J.* 84: 681, 1972.
- Rowe, R.; Freedom, R. M.; Mehrizi, A.; Bloom, K. R. - Disorders of heart rate and rhythm. In: *The Neonate with Congenital Heart Disease*. 2 ed. Saunders, Philadelphia, 1981. Cap. 30. p. 549.
- Gillete, P. C. - The mechanisms of SV tachycardia in children. *Circulation*, 54: 133, 1976.
- Bennet, T.; Hosking, D. J.; Hampton, J. R. - Cardiovascular reflex responses to apneic face immersion and mental stress in diabetic patients. *Cardiovasc. Res.* 10: 192, 1976.
- Von Der Horst, R. L.; Hostreiter, A. R. - Initiation of the diving reflex in neonates with SV tachycardia. *Heart Lung.* 9: 518, 1990.