

Utilização dos métodos não invasivos em diagnósticos das arritmias na infância

The use of non-invasive diagnostic methods for arrhythmias in childhood

Utilización de los métodos no invasivos en diagnósticos de las arritmias en la infancia

Rogério Braga Andalaft

Instituto Dante Pazzanese de Cardiologia, Fundação Adib Jatene, São Paulo, SP, Brasil

Conflito de interesse: Os autores declaram não haver conflito de interesse

Submetido: 8/03/2012

Aprovado: 20/03/2012

Resumo: A aplicação dos métodos não invasivos em pediatria permite uma pré-definição e uma estratificação de eventos arrítmicos na infância. Dentro de uma população onde os métodos invasivos ainda carecem de maior adaptação e os riscos dos procedimentos ainda são superiores à população adulta, conhecer precisamente o diagnóstico, antes da indicação de um procedimento, é de fundamental importância. Nas próximas linhas abordaremos de forma geral as principais ferramentas não invasivas para diagnóstico das arritmias cardíacas na população pediátrica, enfocando de maneira especial a abordagem do paciente com cardiopatia congênita nos períodos de pré e pós-operatório.

Descritores: arritmias na infância, cardiopatia congênita

Abstract: *The use of non-invasive methods in pediatrics allows a pre-definition and stratification of arrhythmic events. Within a population where invasive methods still require further adaptation and the risks of the procedures are still higher than the adult population, a precise understanding of the diagnosis before the indication of a procedure is of fundamental importance. In this article we discuss the main non-invasive diagnostic tools for cardiac arrhythmias in the pediatric population with special attention being paid to the approach in the pre- and post-operative periods of patients with.*

Keywords: Arrhythmias; Childhood, congenital heart disease

Resumen: *La aplicación de los métodos no invasivos en pediatría permite una pre definición y una estratificación de eventos arrítmicos en la infancia. Dentro de una población en donde los métodos invasivos todavía carecen de mayor adaptación y los riesgos de los procedimientos aún son superiores a los de la población adulta, conocer precisamente el diagnóstico antes de la indicación de un procedimiento es de fundamental importancia. En las próximas líneas abordaremos de manera general las principales herramientas no invasivas para el diagnóstico de las arritmias cardíacas en la población pediátrica, enfocando de modo especial el abordaje del paciente con cardiopatía congénita en los períodos de pre y post operatorio.*

Descriptores: Arritmias en la infancia, cardiopatía congénita

Instituto Dante Pazzanese de Cardiologia, Fundação Adib Jatene, São Paulo, SP, Brasil

Correspondência:

Rogério Braga Andalaft

Instituto Dante Pazzanese de Cardiologia, Fundação Adib Jatene

Avenida Dr. Dante Pazzanese nº 500, Vila Mariana

04012-909 São Paulo, SP, Brasil

Fone: 55 11 2154-6257

andalaft@terra.com.br

Introdução

Eletrocardiograma

Observar o eletrocardiograma de crises de taquicardia é de grande importância para o clínico definir também na infância o mecanismo da taquicardia. Observamos na análise das taquicardias na infância que estas são mais rápidas e melhor toleradas que as que ocorrem no adulto. Contrariamente as bradicardias não possuem a mesma tolerabilidade principalmente entre recém-natos onde o débito cardíaco é extremamente dependente de frequência cardíaca.

A análise do eletrocardiograma na população pediátrica possui peculiaridades diagnósticas em relação aos adultos. A criança possui nas suas diversas fases até o início da adolescência um predomínio do tônus simpático, o que lhe proporciona maior frequência cardíaca. A labilidade da onda T e maior incidência de distúrbios pelo ramo direito e falsas morfologias de distúrbios de condução, onde não há atraso final maior que 30 ms, podem confundir o médico assistente, principalmente se a criança se apresentar ao consultório com quadro de palpitação, precordialgia ou síncope.

Neste momento, deve-se lembrar que as crianças de forma geral apresentam complexos QRS mais estreitos que os adultos, de forma que em algumas situações durações superiores a 90 ou 100 ms podem ser consideradas de complexos QRS alargados.

As taquicardias de complexos QRS alargados envolvem na infância cinco diagnósticos possíveis: taquicardia ventricular, taquicardia supraventricular aberrante, taquicardia supraventricular com bloqueio de ramo preexistente, taquicardia por reentrada atrioventricular antidrômica e fibrilação atrial, associada à síndrome de Wolf-Parkinson-White (WPW). Já as taquicardias de complexos QRS estreitos envolvem as taquicardias supraventriculares em sua forma clássica e uma forma específica de taquicardia ventricular denominada taquicardia ventricular fascicular (que possui complexos QRS relativamente estreitos, morfologia tipo BRD com eixo desviado para esquerda) (Figuras 1 e 2).

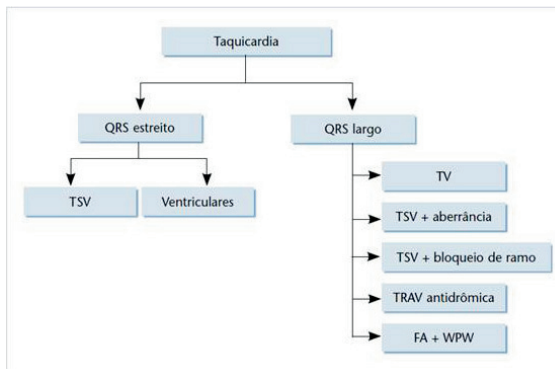


Figura 1: Esquema de possibilidades diagnóstico para taquicardias.

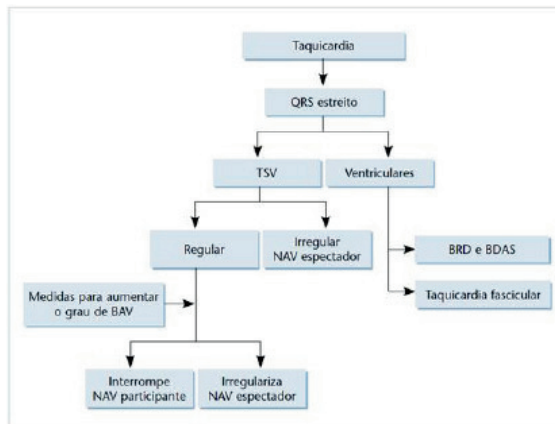


Figura 2: Esquema diagnóstico para taquicardias de complexo QRS estreito.

Flagrar a crise de taquicardia ou documentar o episódio de bradicardia são essenciais ao médico para determinar a conduta. Entretanto, nem sempre é possível o registro com os aparelhos de ECG convencionais, que registram apenas poucos segundos. Outra dificuldade diagnóstica é a exiguidade de sintomas entre os jovens e a baixa preocupação do pediatra com eventuais cardiopatias na infância, que não se manifestam com quadros de extrema gravidade.⁽¹⁾

Em um estudo realizado no setor de Tele-ECG, do Instituto Dante Pazzanese de Cardiologia, foram analisados 3139 exames de crianças assintomáticas entre 0 e 10 anos de idade, retirados do sistema Tele-ECG. Estes foram classificados de acordo com a diretriz brasileira de ECG e os resultados estão demonstrados abaixo nas Figuras 3 e 4.

Neste aspecto, a triagem eletrocardiográfica pode fornecer dados interessantes para profilaxia precoce de eventos que possam colocar a vida em risco, especialmente no que se refere à presença de doenças eletrogenéticas. Estes eventos podem acometer jovens no início de suas práticas esportivas ou mesmo bebês, nos episódios de

morte súbita no berço.

A análise do ECG de 12 derivações permite analisar o intervalo QT (nas síndromes de QT longo e curto), o segmento ST na Síndrome de Brugada, o intervalo PR na síndrome de WPW ou alterações precoces de distúrbios de condução pelo ramo esquerdo, nos casos de miocárdio não compactado.

Outra alteração que pode gerar eventos súbitos entre jovens, principalmente entre adolescentes, é a miocardiopatia hipertrófica, que pode apresentar alterações ECG tais como a presença de ondas Q patológica ou mesmo padrões de sobrecarga ventricular, gerando morte por arritmias ventriculares complexas e fibrilação ventricular. Entre caucasianos, podemos encontrar pacientes portadores de displasia arritmogênica com arritmias originadas do VD onde, em aproximadamente 30% dos casos, existe a presença de ondas épsilon no ECG de repouso. Lembramos que a miocardiopatia hipertrófica, a displasia arritmogênica de VD e a síndrome do miocárdio não compactado são doenças evolutivas, que podem se manifestar em fases mais tardias da infância e adolescência, gerando por vezes eventos súbitos durante atividades desportivas.

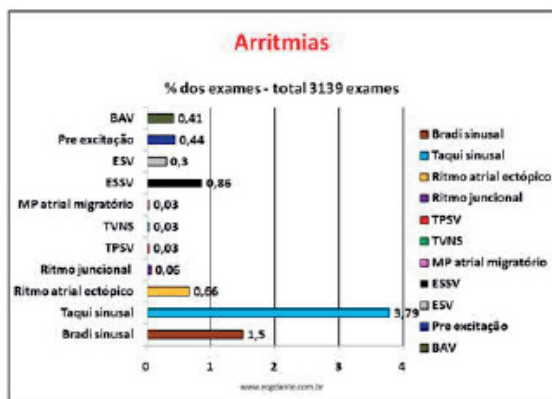


Figura 3: Distribuição dos eventos arrítmicos em uma população assintomática de crianças entre 0 e 10 anos utilizando como referência a Diretriz Brasileira de ECG - 2009.

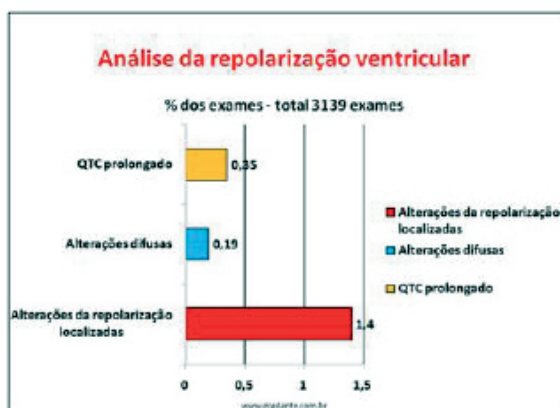


Figura 4: Distribuição das alterações da repolarização ventricular em uma população assintomática de crianças entre 0 e 10 anos utilizando como referência a Diretriz Brasileira de ECG - 2009.

Abaixo segue algumas características eletrocardiográficas das principais taquiarritmias que podem ser diagnósticas pelo ECG na infância (Quadro 1).

	TAQUICARDIA REENTRADA NODAL	TAQUICARDIA REENTRADA AV POR FEIXE DE CONDUÇÃO RETROGRADA EXCLUSIVA	SÍNDROME DE WPW
IDADE MAIS COMUM	MULHERES ADULTAS	JOVENS	JOVENS
ECG BASAL	PODE APRESENTAR COMPORTAMENTO DUAL DA JUNÇÃO	NORMAL	INTERVALO PR CURTO ONDA DELTA E ALTERAÇÃO DA REPOLARIZAÇÃO
SINTOMA CARACTERÍSTICO	PULSAÇÃO CERVICAL	-	-
TIPOS DE TAQUICARDIA	QRS ESTREITO	QRS ESTREITO	QRS ESTREITO (ORTODRÔMICA) QRS LARGO
FC DA TAQUICARDIA	MAIS LENTA AO REDOR 180-200	RÁPIDA PODE CHEGAR A 300 BPM	RÁPIDA PODE CHEGAR A 300 BPM
PRESENÇA DE ONDA P RETROGRADA VISÍVEL	80% DOS CASOS NÃO PSEUDO R V1 OU PSEUDO S D2 (15%) ANTES DO COMPLEXO QRS 5%	NO SEGMENTO ST 95% DOS CASOS	NO SEGMENTO ST 95% DOS CASOS DIFÍCIL VISUALIZAÇÃO NAS TAQUICARDIAS ANTIDRÔMICAS
RP	MAIOR QUE 70 MS	MAIOR QUE 70 MS	MAIOR QUE 70 MS
INFRADESNIVELAMENTO ST MAIOR 2 MM VS E VS	AUSENTE	PODE ESTAR PRESENTE	PODE ESTAR PRESENTE

Quadro 1: Diagnóstico diferencial das TPSV entre jovens.

Holter 24 e suas variantes

A análise do traçado de Holter deve ser cuidadosa e seguir os mesmos preceitos da análise do ECG de 12 derivações quanto à identificação de ondas P, complexos QRS e ondas T. Antes de comentarmos algumas particularidades do traçado de Holter e o que podemos retirar do sinal eletrocardiográfico de longa duração digitalizado, podemos enfatizar algumas características próprias dos sistemas mais frequentemente difundidos em nosso país.⁽²⁾

Primeiramente, o Holter fornece uma gravação contínua em 24 ou 48 horas e, com os aparelhos atuais, até em 7 dias com o intuito de avaliar de forma dinâmica o comportamento da frequência cardíaca e do ritmo, em situações do cotidiano do paciente, assim como correlacionar dados do traçado com sintomas ou atividades do paciente descritas em um relatório, ou ativadas pelo botão de eventos que existe na grande maioria dos sistemas. Quando realizamos a análise de um exame de Holter temos a oportunidade de observar como um filme o comportamento ECG em 24 horas. Ao mesmo tempo em que ganhamos em duração, os sistemas convencionais de 3 canais dispostos em derivações bipolares não nos fornece dados morfológicos correlatos com o ECG de 12 derivações. Vale lembrar ao leitor que crianças necessitam de uma análise cuidadosa, comparando os dados de duração encontrados com as tabelas existentes de valores para idade, conforme disposta abaixo. Por exemplo, um complexo QRS com duração de 100 ms, outrora normal em um adulto, já denota um distúrbio da condução intraventricular em um recém-nato (Figura 5).

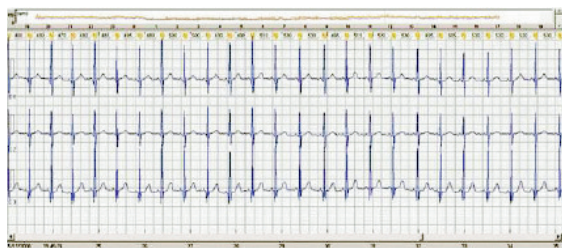


Figura 5: Traçado eletrocardiográfico de uma criança de 2 meses de idade. Observe a presença de ondas P seguidas por QRS e frequência cardíaca dentro dos limites da normalidade.

O Holter permite quantificar a densidade de eventos arrítmicos e também nos permite acompanhar fenômenos eletrocardiográficos com maior facilidade, observando-se o início e o final de uma taquicardia. Outro aspecto interessante e atual do Holter que pode ser aplicado à infância é a análise do tacograma para detecção de apnéia obstrutiva do sono, que na infância pode se estabelecer pela obesidade ou problemas anatômicos das vias aéreas superiores (Figura 6).

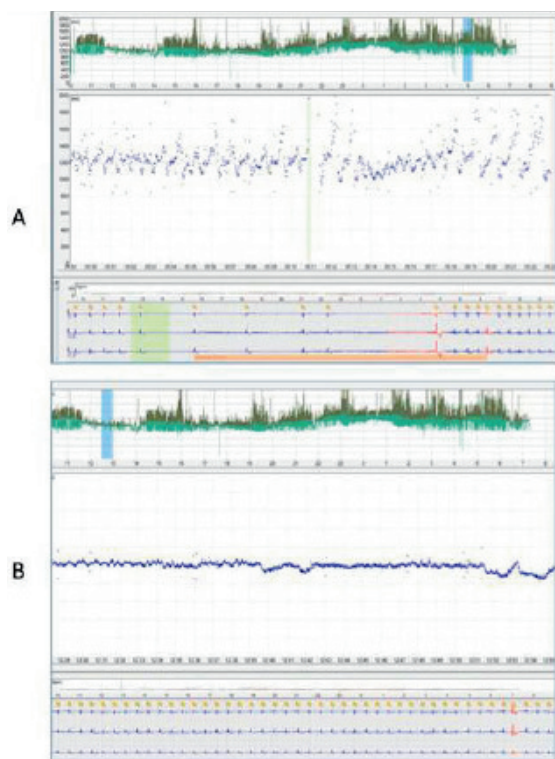


Figura 6: Tacograma de batimentos em duas situações clínicas. Em A, episódio de ampla variação batimento a batimento compatível com tacograma de um paciente com apnéia obstrutiva do sono. Em B, tacograma com comportamento normal. (Sistema Cardiosmart).

O Holter também permite a aferição do intervalo QT principalmente durante o período noturno, o que é útil na detecção de casos de QT longo. Permite também a busca de paroxismos de taquicardia sem sintomas e a pesquisa de pré-excitação ventricular de padrão intermitente. Vale

lembrar que na infância assim como nos adultos o Holter permite a pesquisa de bradicardias (falhas de automatismo ou bloqueios sinoatriais e atrioventriculares de diferentes graus), fornecendo dados sobre a frequência cardíaca média e mínima que podem auxiliar na indicação de dispositivos como ocorre nos casos de bloqueio atrioventricular total (BAVT) congênito.

Outra ferramenta possível de ser utilizada no Holter é a variabilidade da frequência cardíaca. Vale ressaltar que a criança tem, principalmente durante a primeira infância, baixa variabilidade da frequência cardíaca, fato que ainda carece de maiores estudos para determinação de valores de normalidade e análise clínica.

Eletrocardiografia de alta resolução

Os potenciais tardios são elementos gráficos derivados da fragmentação da condução do estímulo elétrico em áreas de desarranjo das fibras miocárdicas, onde se encontra músculo cardíaco viável entremeadado a tecido fibrótico e gorduroso. Eles retardam a despolarização celular, em última análise o fim dos complexos QRS, se inscrevendo da sua porção terminal ao início do segmento ST. Essa condução lentificada, por sua vez, gera potenciais de baixa amplitude e alta frequência. A despolarização celular prolongada em área adjacente a tecido doente predispõe ao surgimento de circuitos de reentrada e, conseqüentemente, a taquiarritmias. A avaliação do ECG de alta resolução (AR) na população pediátrica carece de estudos e parece ter utilidade no segmento de casos de ectopia do ventrículo direito para diagnóstico de displasia arritmogênica de ventrículo direito. Estes potenciais são raramente observados no ECG de 12 derivações, transcrevendo a chamada onda épsilon, característica em pacientes com displasia arritmogênica do ventrículo direito. Em geral, os potenciais tardios são obtidos através do eletrocardiograma de alta resolução. Trata-se de método não invasivo, relativamente barato e de fácil aplicação clínica. O ECG AR elimina ruídos indesejáveis do ECG de superfície, através de filtros bidirecionais, aumentando sinais de baixa amplitude e alta frequência. Estes são então registrados em três derivações, como o vetocardiograma, com valores de corte de frequência de 25 a 400 ou 40 a 400Hz. Geralmente são filtrados, amplificados e registrados 300 batimentos em cada exame.

Parâmetros utilizados para avaliação do ECG AR

A alteração em duas dessas três variáveis caracteriza a presença de potenciais tardios.

Alguns fatores limitam a avaliação dos potenciais tardios, como a necessidade de ritmo sinusal, a presença frequente de batimentos ectópicos e, principalmente, a presença de distúrbios de condução, para os quais os critérios devem ser mais rígidos e não estão bem definidos. Exceção a este fato é o que ocorre na Tetralogia de Fallot, onde valores diferenciados da duração do QRS do LAS e do RMS permitiram a análise do exame e determinação de valores preditivos.

Monitor de eventos sintomáticos externo

A busca constante da correlação entre sintomas e alterações eletrocardiográficas também é uma constante no manejo do paciente pediátrico. Neste sentido, a utilização do monitor de eventos poderia colaborar de forma significativa. Pacientes com crises de perda de fôlego podem evidenciar ao looper pausas sinusais prolongadas, fruto do reflexo vagal gerado pela manobra de Valsalva, que se estabelece nestes episódios. Assim a mãe pode ativar o aparelho nos momentos das crises, possibilitando a perfeita correlação clínico-eletrocardiográfica e identificando o exato mecanismo da síncope. Da mesma forma, pacientes com quadros de palpitações, dores torácicas e abdominais muitas vezes frequentes e inespecíficas podem ter seu benefício quando se apresentam com periodicidade até mensal. Um obstáculo frequentemente observado na população pediátrica consiste na fragilidade da pele, principalmente entre os mais jovens, o que dificulta longos períodos de monitorização.

O método aplicado à prática pediátrica tem se mostrado particularmente eficaz para correlação clínico-eletrocardiográfica negativa ou positiva, com episódios de taquicardia sinusal (Figuras 7 e 8).

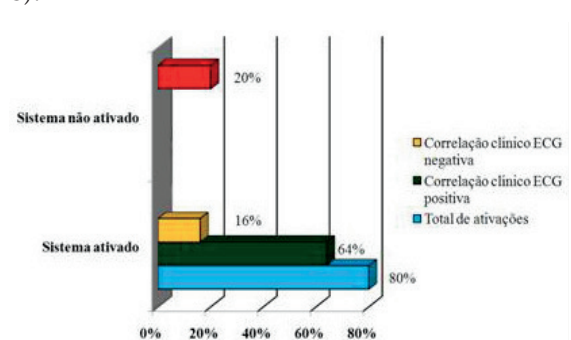


Figura 7: Avaliação de 25 pacientes submetidos ao looper por 15 dias, após exames de ECG, Holter cardioestimulação transesofágica (CETE) não conseguirem correlação clínico ECG. Observe a alta taxa de ativações em crianças com idade média de 11,2 anos.

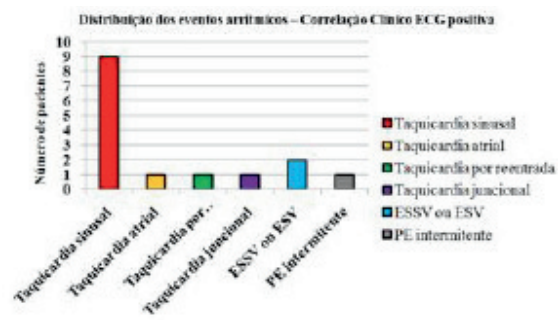


Figura 8: Distribuição dos diagnósticos eletrocardiográficos correlação positiva em 25 pacientes pediátricos submetidos à monitorização de eventos por 15 dias.

Teste ergométrico

A utilização do teste de esforço tem sido continuamente aprimorada e aplicada à prática pediátrica. Esteiras com barras de adaptação e equipes treinadas permitem a realização do exame em criança cada vez de menor idade (até 3 anos de vida). Sua utilidade é inquestionável nas palpitações relacionadas aos esforços (assim como o Holter) e pode ser utilizado para diagnóstico de arritmias dependentes de catecolaminas ou na avaliação da resposta cronotrópica de pacientes portadores de BAVT congênito ou disfunção sinusal.

Outra utilização possível na infância ocorre nos casos de pré-excitação ventricular. O desaparecimento abrupto da onda delta pode denotar período refratário longo da via acessória. Entretanto, a visualização do abrupto desaparecimento nem sempre fica claro quando ocorre.

Cardioestimulação transesofágica

O uso do estudo eletrofisiológico transesofágico ganha particular importância na população pediátrica por permitir de forma não invasiva o diagnóstico de arritmias supraventriculares mantidas por reentrada, que são particularmente frequentes na infância. As taquicardias estão mediadas por via acessória. O exame pode ser realizado em crianças de qualquer idade sob sedação ou não. A baixa impedância do tórax das crianças permite a utilização de baixa energia na estimulação do átrio. O princípio do exame se assemelha ao estudo eletrofisiológico invasivo, fornecendo extraestímulos com acoplamentos variáveis na tentativa de determinar a presença de comportamento duplo da junção atrioventricular ou mesmo desencadear taquicardias. Apresenta boa tolerabilidade entre os jovens e também permite a avaliação de recorrências entre pacientes que se submeteram a ablação, porém persistem

sintomáticos. Em um estudo brasileiro utilizando a CETE para elucidação diagnóstica observou-se 28% de taquicardias por reentrada, o que vem de acordo com exames utilizando looper, que mostram que as crianças não têm elevada especificidade na determinação de seus sintomas (Figuras 9-12).



Figura 9: Material utilizado durante a CETE - ECG digital, cardioestimulador, cateter esofágico (eletrodo), monitorização eletrocardiográfica convencional, monitor de PA e acesso venoso.

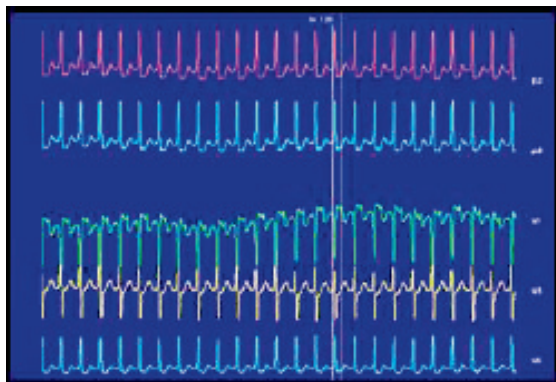


Figura 10: Episódio de taquicardia por reentrada atrioventricular em paciente de 8 anos - Observe a derivação esofágica em V1 demonstrando RP' maior que 100 ms.

Tolerabilidade e eficiência na realização do exame

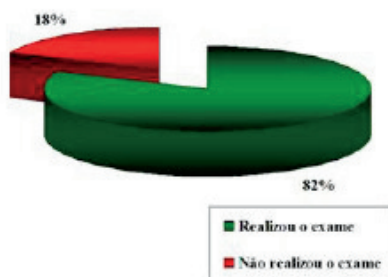


Figura 11: Tolerabilidade à CETE em 60 pacientes pediátricos.

Outra facilidade do exame é permitir a reversão das taquiarritmias por overdrive e permitir a avaliação da função do nó sinusal.

Tipo de supressão da TPSV nos pacientes submetidos à CETE

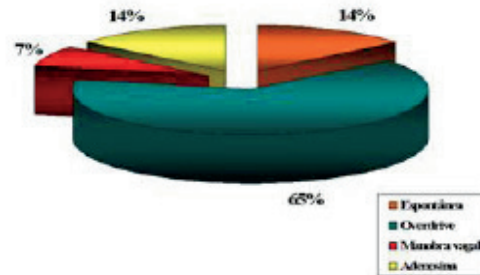


Figura 12: Tipo de reversão da TPSV em um estudo com 60 pacientes pediátricos submetidos à cardioestimulação transesofágica.

Tilt Test

É o exame utilizado para confirmar o diagnóstico de síncope de origem neurocardiogênica.

A técnica consiste em submeter o paciente a um estresse ortostático, com inclinação que pode variar de 60 a 80 graus, por período variável, monitorizando de forma não invasiva a pressão arterial e o eletrocardiograma. Após o período de inclinação determinado pelo protocolo, quando o exame é negativo, pode-se recorrer à sensibilização do paciente. A sensibilização pode ser realizada por meio de uma nova inclinação ou prosseguimento da mesma, com a utilização de fármacos vasodilatadores (nitratos) ou isoprenalina. O objetivo dessa técnica é reproduzir os sintomas que são causados por queda da pressão arterial (geralmente pressão arterial sistólica menor que 70 mmHg), acompanhada ou não de bradicardia. Esse exame é primeiramente indicado em pacientes com história clínica recorrente sugestiva de síncope neurocardiogênica (duas síncope ou síncope única associada à lesão corporal). O exame pode ser realizado em pacientes com cardiopatias, preferivelmente após investigação cardiológica completa. A maior dificuldade em realizar esse exame em crianças é a tolerabilidade, principalmente naquelas com idade abaixo de 6 anos de idade. O fato de não existir padronização dos protocolos para a realização desse exame dificulta a avaliação da sensibilidade e da especificidade do método. Existem protocolos que apresentam altos índices de falsos negativos e de falsos positivos. Na análise de alguns protocolos pediátricos, a sensibilidade, para pacientes submetidos ao teste não sensibilizado, oscilou entre 43% e 49%, com especificidade variando entre 93% e 100%⁽³⁾. Em um protocolo utilizando isoproterenol (doses de 0,02 a 0,06 µg/kg/minuto), a positividade subiu

para 77%, porém houve redução da especificidade para 87% (4). Lewis e colaboradores (5) avaliaram 69 crianças e adolescentes, sem antecedentes de síncope, e as submeteu a diferentes graus de inclinação no teste da mesa inclinada (variando de 60 a 80 graus) por até 30 minutos. Seus resultados revelaram positividade em 24 casos (34,7% de falsos positivos), concluindo que, para obter-se uma especificidade maior que 85% com ângulos de 60 a 70 graus, a inclinação não deve durar mais que 10 minutos. Nesse estudo, casos submetidos à inclinação de 80 graus demonstravam falsa positividade em 60% (6 em 10 controles) (5). Em nossa experiência, os resultados de um protocolo não sensibilizado (15 minutos em posição supina com posterior inclinação a 70 graus por 45 minutos ou até positividade do exame) evidenciaram sensibilidade de 65,6% (21 positivos em 32 exames). Nesse grupo, a média de idade foi de 16,3 + 2,9 anos, variando de 11 a 20 anos. O tempo médio de positividade foi de 15,55 + 10,9 minutos, sendo a resposta mista (bradicardia e hipotensão associados) o padrão predominante (16 em 21 ou 76%). Assim, no teste da mesa inclinada não sensibilizado existe menor sensibilidade e maior especificidade. Para aumentar a sensibilidade, diversos autores utilizam isoproterenol em doses de 1 a 3 µg/min. Existem poucos protocolos específicos para crianças e adolescentes utilizando vasodilatadores. Alguns estudos sugerem que pacientes com média de idade menor têm maior positividade em protocolos sensibilizados com baixas doses de isoproterenol e menor positividade quando recebem vasodilatadores. É válido ressaltar que na literatura existe a predominância de protocolos utilizando isoproterenol em relação aos vasodilatadores.

Quando se avalia o resultado de um protocolo de teste da mesa inclinada deve-se focalizar a história clínica, a reprodução de sintomas e a especificidade do protocolo utilizado, pois protocolos muito agressivos podem gerar maior número de falsos positivos, diminuindo, conseqüentemente, o valor preditivo positivo do procedimento. Os seguintes tipos de resposta são esperados quando se realiza o teste da mesa inclinada (Figura 13):

- Tipo 1 - Mista. Queda da frequência cardíaca no momento da síncope (não inferior a 40 batimentos por minuto por mais de 10 segundos com ausência de assistolia maior que 3 segundos) e queda da pressão arterial precedendo a queda da frequência cardíaca (Figura 13A).

- Tipo 2A - Cardioinibitória sem assistolia. Queda da frequência cardíaca abaixo de 40 batimentos por minuto por 10 ou mais segundos,

sem assistolia maior que 3 segundos, com queda da pressão arterial precedendo a queda da frequência.

- Tipo 2B - Cardioinibitória com assistolia. Queda da frequência com assistolia maior que 3 segundos e queda da pressão arterial concomitante ou precedendo a queda da frequência

- Tipo 3 - Vasodepressora. Queda da frequência cardíaca menor que 10% do pico do exame, com queda súbita da pressão arterial (Figura 13B).

- Resposta disautônômica - Queda da frequência cardíaca menor que 10% do pico do exame, com queda lenta e gradual da pressão arterial (Figura 13C).

- Taquicardia postural ortostática - Ocorre aumento precoce e sustentado da frequência cardíaca (maior ou igual a 30 batimentos por minuto em relação à frequência basal, ou maior que 120 bpm) com queda progressiva da pressão arterial, podendo estar associado com franca hipotensão e síncope (Figura 13D).

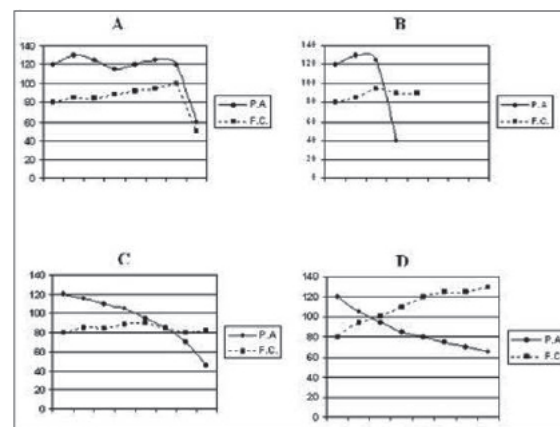


Figura 13: Tipos de respostas do Tilt Test. A) mista; B) vasodepressora; C) hipotensão ortostática; D) Síndrome de taquicardia postural ortostática.

Outra possibilidade de sensibilização do exame é feita com nitrato sublingual, porém estudo recente demonstra que a utilização deste fármaco em crianças pode estar associada a respostas vasovagais mais exacerbadas.

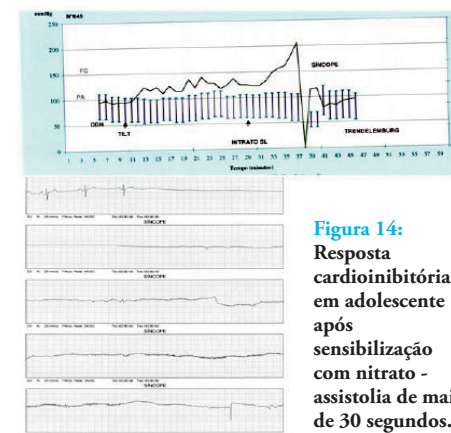


Figura 14: Resposta cardioinibitória em adolescente após sensibilização com nitrato - assistolia de mais de 30 segundos.

Considerações sobre métodos diagnósticos na criança portadora de cardiopatia congênita

O período pós-operatório é contemplado por diversas formas de arritmias. Para fins diagnósticos dividir as taquicardias em taquicardias de complexos QRS estreitos e taquicardias de complexos QRS alargados. Quando no ECG visualizamos taquicardias de complexos QRS largos na infância geralmente são de origem ventricular. No entanto, a presença de bloqueio no pós-operatório pode dificultar o diagnóstico. No entanto, taquicardia supraventricular com aberrância de condução, ao contrário dos adultos, ocorre em apenas 2% das crianças sem bloqueio de ramo preexistente. Na análise do ECG devemos observar os limites da frequência cardíaca para as diferentes faixas etárias (Tabela 1).

Tabela 1 - Frequência cardíaca para as diferentes idades.

Idade	Mín	5% percentil	Média	95% percentil	Max	DP
0-24 h	85	94	119	145	145	16,1
1-7 dias	100	100	133	175	175	22,3
8-30 dias	115	115	163	190	190	19,9
1-3 meses	115	124	154	190	205	18,6
3-6 meses	115	111	140	179	205	21,0
6-12 meses	115	112	140	177	175	18,7
1-3 anos	100	98	126	163	190	19,8
3-5 anos	55	65	98	132	145	18,0
5-8 anos	70	70	96	115	145	16,1
8-12 anos	55	55	79	107	115	15,0
12-16 anos	55	55	75	102	115	13,5

DP: desvio padrão.

Durante o período de internação imediatamente após o período cirúrgico a incidência de arritmias varia de forma significativa nos diversos estudos estando muito provavelmente subestimadas em nosso meio girando ao redor de 8% em uma série de 610 cirurgias cardíacas congênitas. Uma correlação entre o tipo de cardiopatia congênita e possíveis arritmias esta mostrada em Tabela 2.

Tabela 2 - Correlação entre tipo de cardiopatia congênita e possíveis arritmias.

Condição clínica	Substrato	Arritmias pré ou pós-operatórias	Comentários
Comunicação interatrial	Dilatação do átrio direito (pré-operatório)	Taquicardia atrial (pré e pós)	Fibrilação, flutter atrial e taquicardia atrial geralmente surgem na evolução tardia.
		Flutter atrial (pré e pós)	
	Atriotomia e manipulação atrial (pós-operatório)	Fibrilação atrial (pré e pós)	
		Lesão mecânica pós-operatória do sistema elétrico do coração (pós)	
Comunicação interventricular	Lesão cirúrgica do sistema de condução ou processo inflamatório pós CEC	Bloqueios atrioventriculares (pós)	Episódios de taquicardia junctiva ocorrem predominantemente nos primeiros dias de pós-operatório.
		Taquicardia junctiva (pós)	
		Taquicardias ventriculares (pré e pós com disfunção miocárdica)	
Transposição corrigida de grandes artérias (L-TGA)	Distorção do sistema de condução pela inversão ventricular, lesão cirúrgica.	Bloqueios atrioventriculares até BAVT	Pode ocorrer espontaneamente ou no pós operatório de ventriculoseptoplastia, por exemplo.
Isomerismo atrial	Esquerdo: ausência de nodo sinusal;	Arritmias atriais (ritmos atriais ectópicos, taquicardia atrial multifocal)	Pode ter diversas arritmias atriais primárias ou secundárias aos procedimentos cirúrgicos.
		Direito: Dois nodos sinusais;	
	Presença de dois nodos atrioventriculares (possível)	Taquicardia por reentrada atrioventricular por feixes acessórios ou por dois nodos atrioventriculares	
Tetralogia de Fallot	Disfunção e dilatação do VD Lesão pós-operatória	Arritmias ventriculares (simples ou complexas)	Risco de morte súbita e arritmias malignas quando QRS maior que 180ms, insuficiência pulmonar importante e disfunção de VD.
		Maior risco quanto mais tardio o pós-operatório e maior idade na correção cirúrgica.	
Anomalia de Ebstein	Dilatação atrial e feixes anômalos	Arritmias atriais (Flutter e fibrilação atrial)	Maior incidência de feixes anômalos que a população geral.
		WPW	Normalmente feixes a direita
Miocardiopatia hipertrófica	Feixes acessórios	TPSV por macroreentrada atrioventricular	Septo maior que 30mm, síncope, TVNS,
	Mecanismos de reentrada na musculatura ventricular	Arritmias ventriculares (simples ou complexas)	TVS e história familiar de morte súbita são critérios de gravidade

Assim, o simples eletrocardiograma acompanhado ou não de derivações especiais (com uso de fio de marcapasso atrial, cateter de derivação esofágica ou derivações modificadas como derivações de Lewis) é o principal método diagnóstico, visto a intensa vigilância das equipes de saúde.

A presença dos fios de marca-passo, principalmente os implantados no átrio, constitui uma arma poderosa para o diagnóstico preciso das arritmias de pós-operatório. As cirurgias com manipulação dos átrios e das valvas atrioventriculares ficam propensas às arritmias atriais (taquicardia atrial, fibrilação atrial ou flutter atrial) e a presença do fio de marca-passo atrial propicia uma derivação univentricular (V1), com nítida visualização da onda P ou F (se estas existirem). Taquicardias atriais podem se confundir com o flutter atrial devido à frequência atrial rápida e não são raras frequências acima de 250 batimentos por minuto. Nos casos onde não é possível determinar com clareza a forma de arritmia atrial, a utilização de manobras vagais ou mesmo adenosina permite no ambiente hospitalar o registro da atividade elétrica supraventricular. A presença ou ausência de fase isoelétrica entre duas ondas F determinam o diagnóstico. Em cirurgias com manipulação ventricular o processo inflamatório ou a circulação extracorpórea (principalmente quando prolongada) geram taquicardias juncionais (JET) ou taquicardias de complexos QRS alargados, que muitas vezes causam dificuldade diagnóstica (entre as taquicardias ventriculares ou taquicardias associadas a bloqueios de ramos permanentes ou aberrância de condução). Ocorre preferencialmente em crianças com menos de 1 ano de vida, sendo na forma não paroxística que esta arritmia ganha importância no pós-operatório (mais comum) fruto da CEC, hipóxia, desequilíbrio eletrolítico-co ou trauma cirúrgico que lesa as células na região do feixe de His e raramente é encontrada em crianças com coração normal.

Para taquicardias de complexos alargados nem sempre a aplicação dos critérios de Brugada, mesmo que agregados aos novos critérios para taquicardias de complexos alargados são úteis. Na investigação da dissociação atrioventricular, ou ainda na pesquisa da relação entre ondas P e complexos QRS, o registro da onda P com derivação transesofágica ou derivação de Lewis pode ser útil.

As taquicardias por reentrada com participação da junção atrioventricular são facilmente elucidadas pelo ECG e confirmadas pela

interrupção da taquicardia com manobra vagal ou adenosina.

Nas taquicardias por reentrada nodal, na maioria dos casos, não é possível a visualização da onda P, podendo vir acompanhadas de pulsações cervicais e ganha importância entre pacientes portadores de cardiopatia congênita operados na idade adulta.

As taquicardias por reentrada atrioventriculares (com pré-excitação - síndrome de Wolff-Parkinson-White (WPW) ou naquelas onde a presença do feixe só pode ser feita durante a taquicardia - vias de condução retrógrada exclusiva) ocorrem com maior frequência em pacientes portadores de anomalia de Ebstein, miocardiopatia hipertrófica e miocárdio não compactado. Nos casos de pré-excitação ventricular o simples, o ECG de 12 derivações pode fornecer o diagnóstico e ainda informar de forma mais precisa a localização da via acessória. Quando o paciente apresenta queixa de taquicardia, deve ser prontamente realizado. Quando esta arritmia incide no pós-operatório a presença de fios de marca-passo atrial possibilita o registro perfeito das ondas P retrogradadas, o que auxilia em muito a diferenciação dos circuitos de micro e macro reentrada pela análise do intervalo RP'. Nos casos de registro da crise, devemos sempre tentar o registro da saída da taquicardia mantendo o ECG conectado e ligado durante a reversão em derivações isoladas ou simultâneas.

Nos casos onde o nodo atrioventricular é um expectador da arritmia (taquicardia sinusal/atricial/flutter/fibrilação atrial) a diminuição da resposta ventricular permite a análise detalhada do que ocorre no território supraventricular.

Quanto às bradicardias que ocorrem no período intra-hospitalar o registro do ECG de 12 derivações permite a análise das bradicardias por alteração na formação do estímulo (bradicardias sinusais, bloqueios sinoatriais de segundo grau ou mesmo pausas sinusais), a presença de alterações na condução do estímulo aos ventrículos manifestado pelos bloqueios atrioventriculares de primeiro segundo e terceiro grau assim como suas variantes.

As bradicardias podem ocorrer em quase todos os pacientes submetidos a procedimentos cirúrgicos ou por edema local próximo ao nó sinusal ou devido a mecanismos inflamatórios ou mecânicos que danifiquem o sistema de condução em qualquer dos seus níveis. Raramente durante o período de internação para o diagnóstico lançamos mão de outros métodos diagnósticos não invasivos para a pesquisa dos eventos arritmicos ou mesmo na estratificação de risco

para morte súbita. No entanto, o Holter de 24 horas pode auxiliar a quantificar as arritmias e buscar com mais facilidade períodos de bloqueios ou batimentos bloqueados, que podem ser fugazes e passar despercebidos da equipe de assistência.

Estratificação de risco não invasivo no período extra-hospitalar e no pós-operatório tardio

Neste período, ganham importância as manifestações clínicas (palpitações, por exemplo) e o conhecimento do cardiologista pediátrico sobre os métodos que podem ser utilizados para a triagem destes pacientes. Pacientes com queixas de palpitação devem ser inquiridos sobre as suas características, forma de início, fatores desencadeantes, frequência de surgimento e duração total dos sintomas. Queixas duradouras que permitam o tempo para acesso ao serviço de saúde devem ser encaminhadas para registro do ECG de “crise”, possibilitando, assim, a correlação clínico-eletrocardiográfica precisa. Pacientes portadores de cirurgia do tipo cavopulmonar e adultos podem evoluir com fibrilação atrial paroxística assintomática, ficando o diagnóstico a critério da busca ativa com Holter ou da utilização de monitorização mais prolongada, como o Holter de sete dias. Num relato de 22 anos de experiência no seguimento clínico de 35 casos de fibrilação atrial em crianças, com idade variando entre 1 dia e 19 anos (idade média 8 anos), Radford e Izukawa demonstraram que a arritmia ocorreu em diversas condições clínicas, mas principalmente associada à correção cirúrgica de cardiopatias. A grande questão da investigação ocorre quando os sintomas não são frequentes o bastante para serem flagrados com o Holter ou quando não duram o tempo suficiente que permita ao paciente procurar a assistência médica para registro da arritmia. Nestes casos, a utilização do monitor de eventos externo por até 30 dias possibilita o registro da correlação clínico-eletrocardiográfica e elucidação do quadro varia entre 50 e 70% dos casos. Aproximadamente 10% destes casos necessitam de intervenção médica rápida após transmissão dos eventos⁽⁴⁾. Outra maneira de investigar pacientes com taquicardias de início e término súbito onde exista a possibilidade da presença de taquicardias mantidas por reentrada pela junção atrioventricular é a CETE. O CETE também permite na síndrome de pré-excitação a avaliação do período refratário da via acessória. Outra utilidade do Holter é a detecção de pré-excitação ventricular intermitente durante principalmente os episódios de bradicardia.

A abordagem das arritmias no pós-operatório tardio da tetralogia de Fallot, combinado aos métodos de imagens (principalmente o ecocardiograma), podem fornecer fatores preditores do risco de morte súbita. A análise do ECG na tetralogia de Fallot em ritmo sinusal permite a avaliação da duração dos complexos QRS e de maneira sequencial, ao longo dos anos, permite calcular a velocidade do alargamento destes complexos como fatores independentes para o risco de morte súbita. Duração dos complexos QRS maior que 180 ms e alargamentos superiores a 4 ms ao ano permitem identificar um grupo mais propenso a desenvolver arritmias ventriculares malignas. A utilização do Holter para monitorizar o surgimento de arritmias ventriculares complexas (taquicardias ventriculares), que também permita a análise da variabilidade da frequência cardíaca de papel na infância e adolescência ainda não está determinada. O eletrocardiograma de alta resolução para pesquisa de potenciais tardios pode ser utilizado na população com tetralogia de Fallot com valores preditivos negativos, que giram entre 92 e 100%.

A investigação das taquicardias sintomáticas ou palpitações na tetralogia de Fallot deve seguir, do ponto de vista não invasivo, a busca ativa dos eventos arrítmicos com Holter, monitor de eventos sintomáticos e tentativa de eletrocardiograma de 12 derivações durante a presença dos sintomas. Nos pacientes portadores de cardiopatia congênita grave a investigação dos quadros de síncope devem ser realizada sempre no intuito da avaliação de potenciais eventos arrítmicos deixando a documentação de episódios de síncope neuromediada como última alternativa para evitar resultados falsos positivos, que podem confundir o diagnóstico. Para quadros associados ao esforço físico o teste ergométrico fornece dados do comportamento de focos arrítmicos sob efeito de catecolaminas.

Nos casos de isomerismos podemos encontrar crises de taquicardia de origem atrial ou por reentrada atrioventricular, que podem ser registradas com o auxílio do ECG durante a crise, quando este for possível. Nos casos onde as crises são de curta duração a busca do traçado da crise pode ser feita com o Holter para crises com periodicidade inferior a uma semana, ou ainda com monitor de eventos sintomáticos, que permite a correlação clínico-ECG perfeita, nos casos que apresentam sintomas na vigência do exame. Na pesquisa de fibrilação atrial pode ser útil a monitorização por sete dias, visto que parte dos episódios de fibrilação atrial podem ser

assintomáticos. A utilização do CETE propicia o fornecimento de gatilhos para o registro de taquicardias por reentrada.

Para investigação das bradicardias que podem ocorrer no pós-operatório tardio o do eletrocardiograma fornece dados quanto a possíveis lesões do sistema de condução. Defeitos no automatismo sinusal vistos no ECG, como bradicardias ou pausas, representam falhas no automatismo sinusal ou a presença de bloqueio sinoatrial de segundo grau. Ritmos de suplência podem ser avaliados com o ECG de 12 derivações, assim como a presença de marca-passos ectópicos ou migratórios. O Holter permite avaliar bradicardias inapropriadas e também permite a avaliação precisa da frequência cardíaca média, mínima e correlação com eventuais sintomas. Para avaliação da função sinusal é útil a avaliação do comportamento da frequência cardíaca no esforço. A presença de déficits cronotrópicos ou sintomas fornecem dados importantes sobre a disfunção sinusal. O CETE pode ser utilizado para calcular o tempo de recuperação do nó sinusal e o tempo de recuperação do nó sinusal corrigido. A pesquisa da frequência cardíaca intrínseca pode ser realizada com a infusão de atropina e beta bloqueador, conjuntamente, para bloqueio autonômico.

Casos negativos no estudo eletrofisiológico (para síncope com bloqueio de ramo) que apresentam sintomas com periodicidade até mensal podem se beneficiar da monitorização de eventos. Aqueles com periodicidade superior a isto só se beneficiariam do monitor de eventos implantável. O Holter auxilia no diagnóstico dos bloqueios atrioventriculares de primeiro grau intermitentes, bloqueios de segundo grau e bloqueios de terceiro grau de características intermitentes ou persistentes. Outro dado importante na análise do Holter de 24 horas é a presença de pausas, que podem ser geradas por extra-sístoles atriais bloqueadas. Nos casos de isomerismo atrial, principalmente no isomerismo atrial esquerdo, a análise do Holter de 24 horas pode determinar a estabilidade do marca-passo atrial, além de fornecer dados sobre a frequência cardíaca mínima e média.

Arritmias Próprias da Criança

Existe um grupo de arritmias que acometem as crianças com cardiopatias congênicas mesmo antes de se submeterem aos procedimentos cirúrgicos.

As taquicardias atriais podem ocorrer frequentemente em pacientes portadores de anomalia de Ebstein, portadores de dilatações

atriais secundárias a comunicação interatrial ou mesmo drenagens anômalas pulmonares. Também podem ocorrer em pacientes portadores de dilatação atrial secundária a atresias ou estenoses das valvas direitas e esquerdas. Nestes casos a maioria das formas pode passar assintomática, sendo flagradas em exames de rotina e durante a realização de Holter 24 horas. Casos sintomáticos podem ser pesquisados de acordo com a duração dos sintomas ou frequência dos episódios, com ECG no setor de emergência ou com monitor de eventos sintomáticos, quando os sintomas forem mais escassos.

Pacientes portadores de miocardiopatia hipertrófica, anomalia de Ebstein e miocárdio não compactado ou isomerismos atriais, ficam expostos às arritmias por reentrada, com participação da junção atrioventricular. O registro do ECG de 12 derivações nos pacientes portadores de pré-excitação ventricular persistente pode fazer o diagnóstico. Nos casos de pré-excitação intermitente o ECG de repouso pode falhar em registrar a pré-excitação. Nestes casos, para evidenciar a via acessória, utilizamos manobras vagais ou mesmo infusão de adenosina. Nos casos de vias acessórias de condução retrógrada exclusiva existe a necessidade de registro do ECG da crise de taquicardia, o que pode ser tentado de acordo com sua frequência com monitor de eventos sintomáticos. O Holter de 24h geralmente falha em registrar crises de taquicardia. Outra opção, quando a investigação de rotina falhou em registrar a crise, é o CETE que também permite a estratificação de risco e cálculo do período refratário da via acessória de forma pouco invasiva.

A taquicardia juncional, já descrita acima, que ocorre no pós-operatório, tem sua etiologia multifatorial. A utilização da derivação unipolar com fio de marca-passo atrial facilita o diagnóstico e deve ser utilizada.

Quanto à bradicardias, merecem destaque a investigação de disfunção do marca-passo atrial nos isomerismos e o risco de bloqueios átrio ventriculares nas transposições congenitamente corrigidas. Neste último, a evolução para bloqueios atrioventriculares pode ser investigada por meio da eletrocardiografia de superfície e incrementada pelo Holter de 24 horas, que pode flagrar bloqueios paroxísticos.

Outra forma de bradicardia que ocorre nas cardiopatias congênicas na infância são episódios de bigeminismo ou extra-sístoles atriais bloqueadas, que são diagnosticadas pelo ECG 12 derivações e pelo Holter.

Considerações Finais

Conhecer o diagnóstico é essencial para propor tratamentos clínicos ou invasivos adequadamente, sobretudo em uma população de alto risco como pacientes pediátricos. Na grande maioria dos casos necessitamos de uma abordagem geral, combinando múltiplos métodos para flagrar os eventos e ditar a conduta.

Referências bibliográficas

1. Andalaft, RB et al. Diagnósticos de ECG na população pediátrica com o uso de um sistema de Tele ECG. *Relampa* 2011; 24(4):360
2. Nunes MBG, Bignoto TC, Amarante RC, Jatene T, Pimentel JO. Estratificação do Risco de Eventos Cardiovasculares Através de Métodos Eletrocardiográficos Não Invasivos. São Paulo, 2011 - In press Série Monografias do Instituto Dante Pazzanese de Cardiologia.
3. Andalaft R, Habib R, Moreira D. Teste da mesa inclinada: avaliação comparativa de um protocolo em crianças e adolescentes com adultos *Reblampa* 2003 16(3):117.
4. Habib RG; Andalaft, RB; Moreira DA; Moraes LR; Sierra R; Carlos A; et al. Síncope em crianças e adolescentes. *Rev Soc Cardiol Estado de São Paulo* 2003;13(5):681-92
5. R. Andalaft, D. Moreira, R. Habib, L. Moraes, K. Tukamoto, G. Bellini, V. Cerutti, R. Hams, D. Serrano, C. Marques. Does the frequency of syncope predict the response to Head-up Tilt table testing in adolescents? Disponível em: http://www.world-heart-federation.org/fileadmin/user_upload/Congress/WCC2008/Documents/WCC%20Final%20Programme%20final%20version%2024.04.08.pdf.