

Disfunção Cardiovascular e Desmame de Ventilação Mecânica

Cardiovascular dysfunction during weaning of mechanical ventilation

Alexandre Doval da Costa¹, Sílvia Regina Rios Vieira², Waldomiro Manfro³

ABSTRACT

The weaning from mechanical ventilation is a intensive care issue that causes high metabolic demand and many others cardiovascular and hemodynamic changing. The frequency of heart failure and cardiac arrhythmia are not very often detected during this process and they could contribute to the weaning failure.

Thus, we should consider that the cardiovascular dysfunction must be an important predictor of weaning from artificial respiration outcome, and the cardiovascular monitoring could be useful on the diagnostic and treatment of patients who needs the mechanical ventilation, particularly in those who begun the weaning. In this way we could had better outcomes, decreasing costs and mortality of this specific population.

Considering that we could find a few works about this subject, we present a updated review about this topic, providing knowledge about the impact of the frequency of cardiac ischemia and cardiac arrhythmia in the weaning from the mechanical ventilation.

KEY WORDS: mechanical ventilation; intensive care unit; weaning; myocardial ischemia; ST segment; electrocardiogram; coronary artery disease.

ASPECTOS FISIOPATOLÓGICOS

Alterações Fisiopatológicas na Transição da Ventilação Mecânica para a Ventilação Espontânea

Durante a passagem da ventilação mecânica para a respiração espontânea, muitos fatores podem contribuir para criar um desequilíbrio entre a oferta e o consumo de oxigênio no miocárdio:

1. Pré e Pós Carga

A mudança da ventilação mecânica para a ventilação espontânea pode diminuir rapidamente a pressão intrapleurar. A pressão positiva intratorácica promovida pela ventilação mecânica, além de diminuir a pré-carga cardíaca, eleva a pressão diastólica final do ventrículo esquerdo em relação à pressão aórtica e reduz a pressão transmural ventricular. Este fato produz uma importante redução à pós-carga e no trabalho do ventrículo esquerdo, freqüentemente produzindo isquemia ou disfunção miocárdica, particularmente em pacientes que apresentam doença coronária concomitante⁴.

2. Efeitos Sobre a Mecânica Pulmonar

Os efeitos da hemodinâmica sobre a mecânica pulmonar se fazem sentir principalmente por aumentos da resistência e diminuição da complacência pulmonar⁵. Seja por edema intersticial, ou por engurgitamento das veias da mucosa brônquica, aumentos da pressão da capilar pulmonar podem cursar com grande piora da mecânica pulmonar, com conseqüente aumento do trabalho respiratório. Se não for corretamente tratado, esse aumento de impedância respiratória pode exigir maior esforço e aporte de sangue aos músculos respiratórios, o que por sua vez, pode ser motivo de piora do quadro hemodinâmico⁶ (Tabela 1).

REVISÃO DA LITERATURA

Os efeitos cardiopulmonares de três modos de suporte

1. Fisioterapeuta, Mestrando do Programa de Pós Graduação em Cardiologia e Ciências Cardiovasculares da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS).

2. Professora adjunta do Departamento de Medicina Interna da UFRGS. Doutora em Medicina: Cardiologia pela UFRGS.

3. Doutor em Medicina Cardiologia pela UFRGS. Diretor da Faculdade de Medicina, UFRGS.

Alexandre Doval da Costa - Hospital Porto Alegre - Av. João Pessoa 437 /806 - CEP 90040-00 - f/fax (51) 32265716 - Porto Alegre - RS - e-mail: alexandre_doval@uol.com.br

ventilatório foram demonstrados em 12 pacientes com infarto agudo do miocárdio complicados por falência respiratória⁷. Foram avaliados os seguintes modos ventilatórios: ventilação mecânica controlada (VMC), ventilação mandatória intermitente (IMV) e respiração espontânea com pressão positiva contínua na via aérea (CPAP). Todos os pacientes foram submetidos à eletrocardiografia, onde a mudança de pelo menos 3 mm no total de desvio do segmento ST foi arbitrariamente considerada significante⁸. As alterações eletrocardiográficas, que evidenciaram isquemia, cardíaca foram observadas em um paciente durante a ventilação mecânica controlada, em um paciente durante a IMV em cinco pacientes durante respiração espontânea. Desta forma, a isquemia miocárdica deve ser considerada um dos fatores determinantes para pacientes com doença isquêmica do coração, quando submetidos à VM. A monitorização eletrocardiográfica contínua deve ser considerada neste grupo de pacientes visto que, a retirada da ventilação mecânica, pode levar a risco de isquemia miocárdica, não se recomendando a extubação do paciente.

Os efeitos hemodinâmicos da mudança da pressão positiva para a respiração espontânea, foram estudados em 15 pacientes com doença arterial coronariana (DAC) e doença pulmonar obstrutiva crônica combinadas (DPOC)⁹. Pacientes com função ventricular deficiente podem desenvolver aumento na pressão de oclusão da artéria pulmonar (POAP) e, às vezes, levar a diminuição do débito cardíaco, quando são removidos da ventilação mecânica com pressão positiva (Tabela 2). Os principais mecanismos que devem ser considerados quando da falência do desmame nestes pacientes são os seguintes: durante a ventilação espontânea ou diminuição do suporte ventilatório, o aumento da carga de trabalho dos músculos respiratórios, bem com a ansiedade e a liberação simpática, resultam em um aumento importante do consumo de oxigênio e demanda cardíaca. O ventrículo esquerdo deficiente é incapaz de responder normalmente e, a pressão diastólica final do ventrículo esquerdo se eleva, causando edema alveolar, intersticial e peribronquiolar. Esta redução da complacência aumenta a resistência, causando alterações na relação ventilação/perfusão levando a hipoxemia. O trabalho dos músculos respiratórios encontra-se aumentado e a demanda energética não supre a necessidade para os músculos equilibrarem esta demanda (inadequado débito cardíaco e hipoxemia). Esta eventualidade leva a inabilidade em sustentar a ventilação espontânea, ao nível adequado para alcançar a normocapnia mantendo a PaCO₂ elevada. A anormalidade dos gases sanguíneos causam depressão da contratilidade cardíaca e, ao mesmo tempo, a função muscular respiratória. Esta inferioridade nos gases sanguíneos leva a um ciclo vicioso que podem ocasionar a falência no desmame. Embora nenhum paciente apresentasse evidência clínica de sobrecarga de

volume, todos foram submetidos ao tratamento com diurético durante uma semana, perdendo em média 5 kg. Após esta terapêutica, 8 de 15 pacientes foram desmamados com sucesso da VM. Embora o trabalho respiratório e a pós-carga ventricular esquerda estivessem inicialmente aumentadas, a deterioração da função foi evitada e estes pacientes foram desmamados com sucesso.

Pacientes que não podem ser retirados da ventilação mecânica após um episódio de falência respiratória aguda, freqüentemente podem apresentar a coexistência de DAC¹⁰. Um grupo de 15 pacientes dependentes da VN, foram submetidos a cintilografia miocárdica usando Thallium-201, para avaliar a extensão e severidade da doença arterial coronariana e isquemia miocárdica, em pacientes dependentes da VM, durante os seguintes modos de ventilação espontânea: IMV e T-ayre. Após 10 minutos de respiração espontânea ocorreram significativas alterações na distribuição do Thallium-201 ou dilatação transitória do ventrículo esquerdo (sensibilidade 60% e especificidade de 95%), ou ambas, em 7 de 15 pacientes (47%) (tabela 1). A mudança da VM para a respiração espontânea, foi acompanhada pelo aumento do volume minuto (3.5 ± 2.6 para 8.4 ± 3.7 L/min) e da pressão arterial média (90 ± 2 para 98 ± 3 mmHg) e diminuição do PH (7.41 ± 0.02 para 7.37 ± 0.03 - $p < 0.05$); a PaO₂, PaCO₂, freqüência cardíaca (fc), ECG, volume corrente (V_T), capacidade vital (CV) e pressão inspiratória máxima (P_{imax}) não se modificaram. Os achados eletrocardiográficos, num equipamento de 12 derivações, obtidos após 10 minutos, não demonstrou novas alterações no segmento ST ou diagnóstico de isquemia miocárdica. Os desfechos secundários deste trabalho foram: taxa de sobrevivência deste grupo de pacientes foi muito baixa; pobre prognóstico para pacientes idosos dependentes da VM; a taxa de permanência e os custos de internação hospitalares foram mais elevados neste grupo de pacientes que apresentaram impregnação positiva para o Thallium-201 (Tabela 2). Este trabalho concluiu que, o aumento do *stress* ventilatório a alterações hemodinâmicas

Tabela 1 – Mecanismo de Patogênese do aparecimento de isquemia cardíaca durante o desmame (Chatila W – Chest, 1996;109:1577)

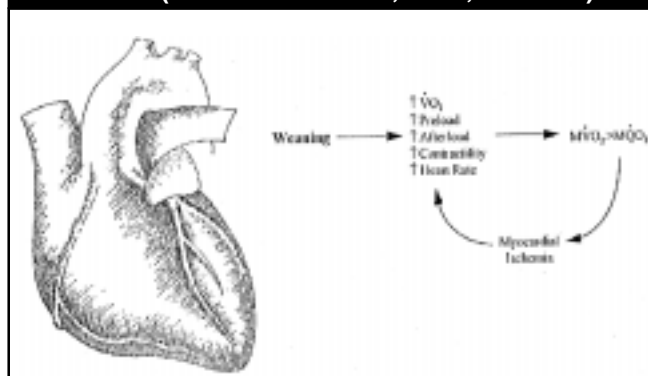
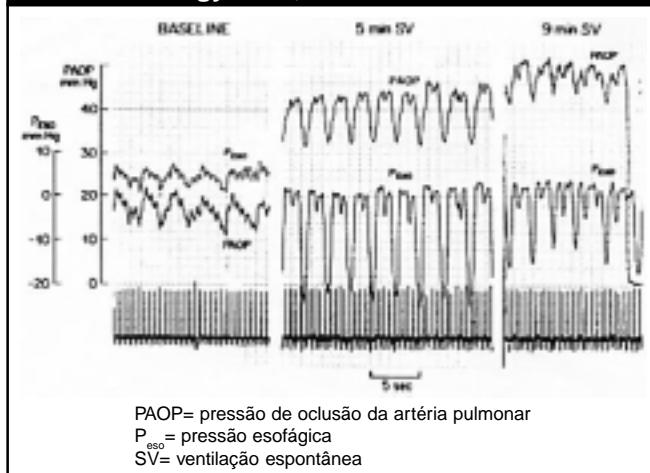


Tabela 2 – Desmame da ventilação mecânica de paciente com severa doença arterial coronariana para a ventilação espontânea. (Lemaire F – Anesthesiology 1988;69:171



da respiração espontânea, após a retirada da VM, foi o suficiente para induzir a mudanças miocárdicas na distribuição do Thallium-201 ou dilatação transitória do ventrículo esquerdo, sugerindo isquemia miocárdica em 7 de 15 pacientes dependentes da VM.

No estudo anterior, não foram demonstradas quaisquer alterações no traçado do ECG ou sugestivos de isquemia miocárdica. Neste trabalho, 7 de 15 pacientes recebiam digoxina, que pode tornar obscuro o diagnóstico de isquemia pela detecção de desnivelamento de segmento ST pois, o ECG somente não foi utilizado continuamente durante os modos de respiração espontânea.

Um estudo prospectivo randomizado para designar um de três modos de desmame, foi realizado para estimar a incidência de isquemia miocárdica em pacientes cardíacos de alto risco, após a realização de cirurgia não cardíaca¹¹. Um grupo de 62 pacientes, preenchendo critérios básicos para extubação, foram randomizados para receber um de três modos ventilatórios de desmame: ventilação mandatória sincronizada intermitente (SIMV) (n=19), T-Ayre (n=21) e pressão positiva contínua na via aérea (CPAP) (n=22). Os pacientes foram monitorados eletrocardiograficamente em 2 canais para identificação de desnivelamento de segmento ST, identificando isquemia miocárdica. Os pacientes foram monitorados antes, durante e após o desmame. Dos 62 pacientes 12 (19.3%) evidenciaram isquemia durante o período de monitorização, sendo mais freqüente o aparecimento durante o período de desmame, ocorrendo em 3 de 21 pacientes (14.3%) em T-Ayre, 2 de 22 pacientes (9,1%) de CPAP e nenhum paciente em SIMV. Este estudo demonstrou que, a isquemia miocárdica silenciosa ocorre freqüentemente em pacientes de alto risco pós operatório e que, a incidência é maior durante o desmame.

Em um estudo observacional prospectivo, a monitorização contínua de ECG durante 24 horas, foi usada para monitorar pacientes dependentes da VM e sua correlação com a dificuldade no desmame da prótese ventilatória¹¹. Um grupo de 17 pacientes foram monitorados durante 24 horas, por um eletrocardiograma de 2 canais. Nenhuma rotina da Unidade de Terapia Intensiva foi interrompida ou alterada. O segmento ST foi avaliado de acordo com critérios estabelecidos para evidenciar isquemia miocárdica. Alterações eletrocardiográficas evidenciando isquemia miocárdica, foram identificadas em 6 (35%) de 17 pacientes. Em 2 pacientes foi evidenciada a elevação de segmento ST e 4 apresentaram depressão durante a monitorização com Holter. Cinco de 6 pacientes com evidências eletrocardiográficas de isquemia, apresentaram de 1 a 10 episódios de taquicardia ventricular sustentada por mais de 4 batimentos em adição a alteração do segmento ST. Em 2 pacientes a ocorrência de isquemia foi relatada com o início da utilização do T-ayre. A presença de isquemia foi associada com a falência do desmame da VM ($p < 0.05$; risco relativo 3.05). Os desfechos secundários neste estudo foram: dias de VM, dias de hospitalização, sucesso no desmame. O número de dias que os pacientes receberam VM, o número de dias que os pacientes permaneceram hospitalizados e a taxa global de mortalidade não foi estatisticamente diferente para pacientes com ou sem evidência de isquemia (tabela 3). Neste estudo ficou demonstrado que a presença de isquemia miocárdica está associada à dependência da VM nesta população em estudo (sensibilidade de 62% e especificidade de 89% - valor preditivo positivo 83%).

Em um estudo prospectivo, foram estudadas a freqüência com que as alterações eletrocardiográficas, sugestivas de isquemia cardíaca, ocorrem durante o desmame da VM¹³. Em adição foram estudados ainda, mudanças no trabalho miocárdico, padrão respiratório e na oxigenação arterial como possíveis preditores na falência do desmame e na isquemia miocárdica. Um total de 93 pacientes entraram neste estudo. Sessenta e oito (73%) pacientes foram desmamados com ventilação por pressão do suporte (PSV) e 25 (27%) foram desmamados com repetidas tentativas de T-ayre. Sessenta e seis (60%) pacientes foram liberados com sucesso da VM na primeira tentativa de desmame. 18 de 37 pacientes (49%) que falharam em sua primeira tentativa de desmame apresentavam DAC. Seis de 93 pacientes (6%) apresentaram isquemia miocárdica durante o desmame da VM (tabela 4). A dessaturação de oxigênio (0.98 ± 0.02 para 0.96 ± 0.03) foi associada com 2.9 vezes de risco aumentado na falência do desmame (RR=3.9; CI=1.7 to 9.0). Isquemia foi detectada mais freqüentemente em (10%) dos pacientes com história pregressa de DAC (49 pacientes - 53%) e foi associada com falência no desmame em 22% destes pacientes. Especulasse que, a isquemia miocárdica possa ter contribuído para a falência do desmame da VM

TABELA 3 – Distribuição do Thallium-201 no Miocárdico; Defeitos e Ventrículo Esquerdo durante a Ventilação Mecânica e durante a ventilação espontânea. (Hurford, WE et all – Anesthesiology, 1991;74;1007-16)

Paciente	Idade	Sexo	Diagnóstico	História de DAC	Dias de VM (antes do estudo)	Defeitos do Thallium-201		Desfecho
						VM	VE	
1	85	F	Pneumonia	Não	57	Nenhum	Nenhum	Morte
2	60	F	DPOC Pneumonia	Não	13	Nenhum	Nenhum	Morte
3	71	F	DPOC Pneumonia	Sim	19	Nenhum	Apical, septal posterolateral VE dilatado	Morte
4	69	F	Pneumonia	Não	68	Nenhum	Septal e anterior	Morte
5	73	M	s/p AAA	Não	23	Nenhum	Infer. e Inferoapical	Morte
6	72	F	Hernia Encar.	Não	20	Nenhum	Nenhum	Liberado
7	72	F	s/p AAA	Sim	9	Nenhum	Nenhum	Liberado
8	69	F	DVP	Sim	14	Nenhum	Septal e Inferior VE dilatado	Morte
9	71	M	ASMI	Sim	24	Nenhum	Nenhum	Liberado
10	75	F	ICC – Pneum.	Sim	26	Nenhum	Nenhum	Morte
11	69	F	s/p Gastrectomia	Não	33	Nenhum	Nenhum	Liberado
12	83	M	s/p Gastrectomia	Sim	10	Anterior	Anterior VE Dilatado	Morte
13	62	M	s/p esofagogast	Não	23	Nenhum	Nenhum VE Dilatado	Morte
14	60	M	Perfur. do íleo	Não	48	Nenhum	Nenhum	Morte
15	69	M	Enterocolite	Sim	28	Nenhum	Nenhum VE Dilatado	Liberado

VM= ventilação mecânica; VE= ventilação espontânea; DAC= doença arterial coronariana; DPOC= doença pulmonar obstrutiva crônica; AAA= aneurisma de aorta abdominal; DVP= doença vascular periférica; MASIMAS= infarto miocárdico anteroseptal; ICC= insuficiência cardíaca congestiva; s/p= estado pós.

TABELA 4 – Desfechos das Variáveis (Hurford WE, -Anesthesiology, 1991;74:1016)

Variável	Todos os Pacientes	Thallium Negativo	Thallium Positivo
Número	15	8	7
Idade (anos)	71 ± 7 (60- 84)	70 ± 8 (60-84)	71 ± 6 (62-83)
Dias de VM	61 ± 41 (24-144)	81 ± 50 (25-85)	81 ± 50 (24-144)
Dias de Hospitalização	70 ± 39 (24-144)	53 ± 22 (25-89)	90 ± 47 (24-144)
Custos Hospitalares (\$X1000)	117 ± 72 (12-253)	75 ± 44 (12-156)	165 ± 69 (67-253)*
Mortalidade	67	50	86

\$= valores em dólares; * p=0.01 comparado para aqueles com Thallium negativo; valores são média ± DP com a variação entre parênteses

em 4 de 6 pacientes que entraram neste estudo. Assim conclui-se que, isquemia miocárdica durante o desmame foi relativamente rara (6%) nesta população estudada. A frequência foi

maior (10%) em pacientes com história prévia de DAC e maior ainda (22%) naqueles pacientes com DAC que falharam no desmame. Isquemia cardíaca deve ser considerada quando pacien-

tes, especialmente aqueles com DAC, repetidamente falham no desmame da VM. Monitorização contínua do segmento ST pode ser utilizada para detectar a ocorrência de isquemia oculta

TABELA 5 - Isquemia e Desfechos (Hurford, WE et alli – Crit Care Med, 1995;23:1475-1480)

Variável	Todos os Pacientes	Presença de Isquemia	Ausência de Isquemia
Número	17	6	11
Idade	70 ± 9 ^a (54 – 84) ^b	72 ± 7 (65 – 84)	68 ± 11 (54 – 84)
Dias de VM	74 ± 61 (20 – 229)	78 ± 47 (29 – 159)	71 ± 69 (20 – 229)
Dias de Hospital.	108 ± 69 (29 – 260)	127 ± 77 (45 – 260)	98 ± 66 (29 – 229)
Sucesso no Desmame (%)	9 (53)	1 (17)	8 (73)
Liberção de Dependente da VM	2 (12)	1 (17)	2 (18)
Morte (%)	6 (35)	4 (66)	2 (18)
Tempo de Monitorização	1465 ± 93	1502 ± 56	1445 ± 105
FC Média	85 ± 13	79 ± 12	89 ± 12
FC Máxima	114 ± 18	111 ± 26	115 ± 14

VM= ventilação mecânica; a= média± SD ; b= range; FC= frequência cardíaca

em pacientes selecionados.

No estudo anteriormente citado foi demonstrado que, a presença de isquemia miocárdica detectada pelo traçado eletrocardiográfico, ocorreu em 6% de UTI geral e nesta, 10% dos pacientes apresentavam DAC durante o desmame da VM. Neste trabalho a isquemia miocárdica tendeu a aumentar o risco de falência de desmame no primeiro dia de desmame da VM, mas este efeito falhou em demonstrar o alcance da análise estatística por causa do pequeno tamanho da amostra.

Um estudo de coorte prospectivo foi realizado em pacientes com DAC, para examinar a frequência e os efeitos da isquemia miocárdica durante o primeiro dia de desmame da VM¹⁴. Um total de 83 pacientes com DAC foram incluídos no trabalho (tabela 5). Neste estudo 49 pacientes foram liberados com sucesso da VM. As modalidades de desmame utilizadas, determinadas pelo médico assistente, foram: T-Ayre, PSV e CPAP. Em todos os pacientes foram monitorizados continuamente, o traçado eletrocardio-

gráfico para análise de desníveis de segmento ST, em 3 canais. Oito pacientes apresentaram isquemia durante o desmame da VM, sendo que 7 falharam no desmame. Seis de 8 pacientes apresentaram isquemia miocárdica durante a utilização de T-Ayre como modalidade de desmame e todos falharam nesta primeira tentativa (tabela 6). O Produto Pressão/Razão (PPR = frequência cardíaca X pressão sanguínea sistólica) aumentou significativamente em ambos os grupos isquêmicos (12.8 ± 0.9 para 17.3 ± 2.0

TABELA 6 – Características dos Seis Pacientes que Apresentaram Isquemia Durante o Desmame (Chatila, W et alli – Chest, 1996;109:1577-1583)

Paciente	História	Duração da VM (dias)	Modo de Desmame	Começo para a Isquemia(min.)	Desfecho do Desmame	Sintomas
1	DAC-ICC-IM	2	CPAP/PSV5	10	F	Dor Torácica
2	DAC-ICC-HAS	3	T-Ayre	3	F	Nenhum
3	DAC-HAS DM-AVC	3	T-Ayre	15	F	“distress” ^t
4	DAC-DM-HAS DVP-ICC	7	CPAP/PSV12	—	F	“distress” ^t
5	DAC-AVC DVP-ICC	½	CPAP/PSV5	—	S	Nenhum
6	HAS-AVC	2	CPAP/PSV5	40	S	Nenhum

ICC= insuficiência cardíaca congestiva; DAC= doença arterial coronariana; HAS= hipertensão arterial sistêmica; AVC= acidente vascular cerebral; DM= diabetes ; DVP= doença vascular periférica; S= sucesso na extubação ; F= falha no desmame
t = sintomas ocorreram coincidentemente com mudanças no segmento ST.

mmHg X bpm X $10^3 - p < 0.01$) e não isquêmicos (11.8 ± 0.4 para 13.0 ± 0.5 mmHg X bpm X $10^3 - p < 0.01$). Entretanto o aumento do PPR tende a ser maior no grupo de pacientes isquêmicos do que nos não isquêmicos (4.5 ± 1.4 vs. 1.3 ± 0.2 mmHg X bpm X $10^3 - p = 0.05$). Neste estudo em questão conclui-se que, o desenvolvimento de isquemia miocárdica durante o desmame, aumentou significativamente o risco para falência no desmame; sete de oito pacientes isquêmicos falharam, enquanto 31 de 75 pacientes sem isquemia falharam (RR=2.1; IC=1.4–3.1, para 95%). Isquemia miocárdica foi acompanhada por um aumento maior que o normal no PPR aumentando o risco de falência do desmame nas primeiras 24 horas em 110%.

Estudo recente no Brasil, em seus achados preliminares, procurou demonstrar o uso do sistema de monitorização eletrocardiográfica contí-

nua (Holter) nos procedimentos de retirada da VM¹⁵. Foram monitorizados 20 pacientes em processo de retirada da VM, utilizando um Holter de 3 canais, desde o início do processo até 24 horas, independente do sucesso ou falência do mesmo (tabela 7). Seis pacientes apresentavam antecedentes de miocardiopatias, porém sem relatos de DAC prévia diagnosticada. Arritmias estiveram presentes em todos os pacientes, sendo extrassístoles supraventriculares (ESVS) em 10 (50%) pacientes, taquicardia paroxística supraventricular (TS) em 12 (60%) casos, extrassístoles ventriculares (ESV) em 16 (80%) com ocorrência de taquicardia ventricular (TV) não sustentada e sustentada em 4 (20%) dos pacientes. Cinco (25%) dos pacientes apresentaram isquemia miocárdica silenciosa, com infradesnívelamento do segmento ST, varian-

do de 1,7 a 4,3 mm em pelo menos 2 canais; todos os pacientes que manifestaram isquemia miocárdica silenciosa, não obtiveram sucesso na retirada da VM. Neste trabalho conclui-se que, a retirada da VM, propicia a manifestação de alterações hemodinâmicas sub-diagnosticadas pela inadequada monitorização; a frequência de isquemia silenciosa e arritmias com elevado potencial de degeneração são comuns e devem ser tratadas e monitoradas com atenção especial por seu efeito sobre a mortalidade dos pacientes.

COMENTÁRIOS

Os estudos anteriormente citados sugerem que, as alterações hemodinâmicas e da mecânica ventilatória, quando da passagem da VM com pressão positiva para a ventilação espontânea, promovem o desequilíbrio entre a oferta e a demanda de oxigê-

TABELA 7 – Características dos 83 pacientes desmamados da ventilação mecânica (percentagens das subcoortes estão apresentadas entre parênteses) – (Srivastava S – Crit Care Med 1999;27:2109)

Características	Isquêmicos (n = 8)	Não Isquêmicos (n = 75)	Total (n = 83)
Idade (anos)	73.3 ± 1.5	72.4 ± 1.2	72.4 ± 1.3
< 40	0	0	0
40-60	0	8	8
60-70	2	24	26
70-80	6	28	34
>80	0	15	15
Sexo			
Masculino	2	22	24
Feminino	6	53	59
APACHE II	18.1 ± 1.4	16.2 ± 0.8	16.4 ± 0.5
Duração da VM (dias)	2.9 ± 0.9	4.8 ± 1.0	4.6 ± 0.9
Número de Pacientes			
1 dia	2	27	29
2-3 dias	5	16	21
4-5 dias	0	11	11
6-7 dias	0	10	10
> 7 dias	1	11	12
DPOC	1 (13)	16 (21)	17
ICC	5 (63)	37 (49)	42
AVC	2 (25)	9 (12)	11
HAS	3 (38)	20 (27)	23
Diabetes	3 (38)	25 (33)	28
Insuficiência Renal	1 (13)	9 (12)	10
Pneumonia ou Sepse	0	12 (16)	12

VM = ventilação mecânica; DPOC= doença pulmonar obstrutiva crônica; AVC= acidente vascular cerebral; HAS= hipertensão arterial sistêmica; ICC= insuficiência cardíaca congestiva

TABELA 8 - Características dos 8 Pacientes que Apresentaram Isquemia durante o Desmame (Srivastava S- Crit Care Med, 1999;27:2109-2112)

Paciente	Duração da VM (dias)	Modalidade de Desmame	Desfecho do Desmame	Sintomas e Sinais
1	0,5	CPAP/PSV5	S	Nenhum
2	2	CPAP/PSV5	F	Dor Torácica
3	3	T-Ayre	F	Taquipnéia Taquicardia
4	3	T-Ayre	F	"Distress" Taquicardia
5	18	T-Ayre	F	Taquipnéia
6	3	T-Ayre	F	Taquipnéia-HAS
7	2	T-Ayre	F	Dor torácica - EAP
8	3	T-Ayre	F	Taquipnéia- Taquicardia

VM= ventilação mecânica ; CPAP= pressão positiva contínua na via aérea; PSV= ventilação por pressão de suporte; S= sucesso na extubação; HAS= hipertensão arterial sistêmica; EAP= edema agudo de pulmão; F= falha no desmame

nio ao miocárdio, podendo levar a isquemia.

A incidência de disfunção cardiovascular, como causa da falência do desmame da VM, é usualmente considerada baixa. De qualquer modo, enquanto cerca de um terço

TABELA 9 - Características dos 20 Pacientes Estudados com Holter para Detecção de Isquemia Miocárdica (Barcelos GK – Anais do X Congresso Brasileiro de Terapia Intensiva – AMIB - Rio de Janeiro.2002 – Revista Brasileira de Terapia Intensiva)

Características	Número	(%)	Média
Idade (anos)	19 a 83		(56,35)
Sexo			
Masculino	13	(65)	
Feminino	7	(35)	
APACHE II	1 a 23		(13,15)
Risco de Óbito	0.9 a 55.82	(20,58)	
Miocardopatias (s/antecedentes DAC)	6	(30)	
Não Miocardopatias	14	(70)	
Arritmias	20	(100)	
ESVS	20	(100)	
TS	10	(50)	
ESV	16	(80)	
TV	4	(20)	

DAC= doença arterial coronariana; ESVS= extrassístoles supra-ventriculares; TS= taquicardia supraventricular; ESV= extrassístoles ventriculares; TV= taquicardia ventricular.

das falências ocorridas no estudo de Epstein¹⁶ resultaram unicamente, em parte, devido à insuficiência cardíaca congestiva (ICC), 21% dos pacientes de Stroetz e Hubmayr¹⁶ falharam devido ao desenvolvimento de disfunção cardiovascular.

As alterações hemodinâmicas e ventilatórias associadas com a descontinuidade da VM são suficientes para aumentar o consumo de oxigênio pelo miocárdio (evidenciados pelo aumento da frequência cardíaca, pressão arterial e tamanho da cavidade do ventrículo esquerdo durante a ventilação espontânea). Áreas miocárdicas supridas por artérias coronárias estenosadas (resultantes de aterosclerose coronariana ou espasmos), podem ser incapazes de aumentar o fluxo sanguíneo suficientemente, provocando alterações na perfusão miocárdica. O uso de drogas e outras intervenções apontam para uma melhora do fluxo coronariano e na redução do stress das paredes do ventrículo esquerdo, durante a ventilação espontânea, podendo ser benéficos no cuidado de pacientes dependentes da VM⁹.

Achados sugerem que, a ocorrência de isquemia miocárdica está associada à continuidade da dependência de pacientes da VM. Aqueles pacientes que evidenciam isquemia apresentam um risco relativo 3 vezes maior de permanecerem dependentes da VM. Sabe-se que a taxa de sobrevivência de pacientes dependentes da VM é muito baixa onde, os pacientes idosos, são o grupo maior de risco nesta situação. De qualquer forma, a identificação da presença de isquemia miocárdica neste grupo, tem um importante papel no desfecho favorável sugerindo que, o diagnóstico e tratamento agressivos para a isquemia miocárdica, podem ser um componente importante no

manejo destes pacientes dependentes da VM¹¹.

A evidência de isquemia miocárdica, demonstrada por alterações do traçado eletrocardiográfico, ocorrem comumente em pacientes com DAC, quando em início de desmame da VM e está associada com o risco aumentado, no primeiro dia de desmame da ventilação. Existem limitações quanto à identificação pela monitorização eletrocardiográfica do segmento ST, em pacientes em UTI. Estudos referem que um eletrocardiograma de 12 canais por vezes, pode ser insensível na detecção de isquemia. No equipamento de 3 canais a sensibilidade na detecção de alterações do segmento ST é menor ainda¹². Na verdade, a monitorização do segmento ST é desnecessária na maioria dos pacientes clínicos que iniciam o desmame da VM. Entretanto, deve ser considerado a utilidade da monitorização do segmento ST, em pacientes de grupos de risco de dificuldade de desmame da VM, bem como, aqueles pacientes que ao início do desmame apresentam alterações do segmento ST deverão passar a ser monitorados com eletrocardiogramas de 12 canais, para melhorar e especificidade da detecção de isquemia durante o processo de desmame.

Desta forma, devemos levar em conta que a disfunção cardiovascular pode ser uma peça importante na predição do sucesso de desmame de pacientes da VM e que, a monitorização cardiovascular pode ser de grande utilidade no diagnóstico e tratamento de pacientes dependentes da VM, especialmente naqueles em que o desmame deva ser iniciado, promovendo a melhora dos desfechos diminuindo os altos custos e a alta mortalidade desta população específica.

RESUMO

A retirada da ventilação mecânica (VM) é uma das manobras que gera

alta demanda metabólica e complexas alterações cardiovasculares e hemodinâmicas em terapia intensiva¹. A frequência da ocorrência de isquemia miocárdica e arritmias cardíacas podem não estar sendo adequadamente diagnosticadas contribuindo para o insucesso da retirada da ventilação mecânica².

Desta forma, devemos levar em conta que a disfunção cardiovascular pode ser uma peça importante na predição do sucesso de desmame de pacientes da VM e que, a monitorização cardiovascular pode ser de grande utilidade no diagnóstico e tratamento de pacientes dependentes da VM, especialmente naqueles em que o desmame deva ser iniciado, promovendo a melhora dos desfechos diminuindo os altos custos e a alta mortalidade desta população específica³.

A existência de poucos trabalhos relativos a este tema nos leva a fazer uma revisão atualizada sobre o assunto, proporcionando o conhecimento a respeito do impacto da ocorrência de cardiopatias isquêmicas e arritmias cardíacas no desmame da ventilação mecânica.

UNITERMOS: ventilação mecânica; unidade de terapia intensiva; desmame da ventilação; isquemia miocárdica; segmento ST; alterações hemodinâmicas; ECG; doença arterial coronariana.

BIBLIOGRAFIA

1. Kemper MS, Weissman C, Askanazi J, Hyman AI, Kinney JM. Metabolic and respiratory changes during weaning from mechanical ventilation. *Chest* 1987; 92:979.
2. Richard Ch, Teboul JL, Archanbaud F – Left ventricular function during weaning of patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Intensive Care Med* 1994; 20:181.
3. Pinsky, MR – Breathing as exercise: The cardiovascular response to weaning from mechanical ventilation. *Intensive Care Med*, 2000;26:1164-1166.
4. Grace MP, Greenbaum DM – Cardiac performance in response to PEEP in patients

with cardiac dysfunction – *Crit Care Med* 1982;20: 358.

5. Kotanidou A, Armaganidis A, Zakyntinos S – Changes in thoracopulmonary compliance and hemodynamic effects of positive end expiratory pressure in patients with or without heart failure. *J Crit Care Med* 1997;12:101.
6. Noble WN, Kay JC, Obdrzalek J – Lung mechanics in hypervolemic pulmonary edema. *J Appl Physiol* 1975;38:681
7. Räsänen J, Nikki P, Keikkilä J – Acute myocardial infarction complicated by respiratory failure: the effects of mechanical ventilation. *Chest* 1984; 85: 21.
8. Ross J – *Circulation* 1976;53(suppl):73
9. Lemaire F, Teboul JL – Acute left ventricular dysfunction unsuccessfull weaning from mechanical ventilation. *Anesthesiology*,1988;69:171.
10. Hurford WE, Lynch KE, Strauss W, Lowenstein E, Zapol WM – Myocardial perfusion as assessed by Thallium-201 scintigraphy during the discontinuation of mechanical ventilation in ventilator-dependent patients. *Anesthesiology* 1991;74:1007.
11. Abalos A, Leibowitz AB, Distefano D, Halpern N, Iberti TJ – *Am J Crit Care* 1992;nov:1(3):32.
12. Hurford WE, Favorito F – Association of myocardial ischemia with failure to wean from mechanical ventilation. *Crit Care Med* 1995;23:1475.
13. Chatila W, Ani S, Guaglianome D, Jacob B, Amoateng-Adjepong Y, Manthous CA – Cardiac ischemia during weaning from mechanical ventilation. *Chest* 1996; 109:1577.
14. Srivastava S, Chatila W, Amoateng-Adjepong Y, Kanagasagar S, Jacob B, Zarich S, Manthous C – Myocardial ischemia and weaning in patients with coronary artery disease: na update. *Crit Care Med* 1999;27:2109.
15. Barcelos GK, Guimaraes HP, Resque AP, Leal PHR, Souza AP, Silva WG, Amaral JLG – Alterações eletrocardiográficas durante a retirada da ventilação mecânica: resultados iniciais da monitorização eletrocardiográfica contínua (Holter) – in: *Anais do X Congresso Brasileiro de Terapia Intensiva, 2002. Revista Brasileira de Terapia Intensiva, Suplemento I* -
16. Epstein SK – Etiology of extubation failure and the predictive value of the rapid shallow index. *Am J Respir Crit Care Med*, 1995;152:545
17. Stroetz RW, Hubmayr RD – Tidal volume maintenance during weaning with pressure support. *Am J Resp Crit Care Med*, 1995;52:1034