

Peculiaridades no Pós-Operatório de Cirurgia Cardíaca no Paciente Idoso *

Peculiarities of Post-Cardiac Surgery Care in Elderly Patients

Paulo de Oliveira Vasconcelos Filho, TSA¹; Maria José Carvalho Carmona, TSA²;
José Otávio Costa Auler Júnior, TSA³

RESUMO

Vasconcelos Filho PO, Carmona MJC, Auler Jr JOC - Peculiaridades no Pós-Operatório de Cirurgia Cardíaca no Paciente Idoso

JUSTIFICATIVA E OBJETIVOS: O paciente idoso tem características fisiológicas próprias e, muitas vezes, pode apresentar deficiências orgânicas ou afecções graves, que por si, já tornam o pós-operatório complicado. O objetivo deste artigo é apresentar uma revisão das condutas pós-operatórias de cirurgia cardíaca no idoso, apresentando as alterações mais frequentes nesse tipo de paciente.

CONTEÚDO: As condutas no período intra-operatório do paciente idoso devem ser tomadas tendo em vista a diminuição da morbidade pós-operatória. Na chegada do paciente idoso à UTI, devem ser cumpridos os mesmos critérios utilizados na internação de outros pacientes adultos de cirurgia cardíaca, para o serviço ter sempre um padrão, que não leve a uma alteração na rotina e que não provoque equívocos. Estabelecer um plano de cuidados intensivos para o pós-operatório de cirurgia cardíaca irá resultar em uma ótima utilização de recursos da unidade, em efetividade de atenção e em diminuição do tempo nos cuidados em relação ao paciente idoso. Os exames auxiliares solicitados também devem seguir um padrão, estabelecido pelo serviço, a não ser que alterações sejam identificadas. Complicações neurológicas, pulmonares, circulatórias, insuficiência renal, infecção e hipotireoidismo são frequentes, com particularidades no idoso. Elas estão delineadas neste artigo e devem ser bem compreendidas pelo intensivista que cuida desse tipo de paciente.

CONCLUSÕES: As complicações apresentadas neste artigo são as que trazem maior preocupação ao intensivista, quando há um paciente idoso em pós-operatório de cirurgia cardíaca na UTI. Este paciente necessita de cuidados especiais, mesmo quando a cirurgia transcorre em perfeita normalidade, pois o

estresse cirúrgico é muito grande e o idoso tem reserva funcional diminuída.

Unitermos: AVALIAÇÃO PÓS-OPERATÓRIA; CIRURGIA, Cardíaca; idoso; COMPLICAÇÕES, Pós-operatória

SUMMARY

Vasconcelos Filho PO, Carmona MJC, Auler Jr JOC - Peculiarities of Post-Cardiac Surgery Care in Elderly Patients

BACKGROUND AND OBJECTIVES: Elderly patients have their own physiologic characteristics, and sometimes may have organic deficits or severe diseases, which by themselves may complicate the postoperative period. This article is aimed at reviewing post-cardiac surgery procedures in the elderly, describing their most frequent problems.

CONTENTS: Elderly patients intraoperative approaches should be decided taking into account lower postoperative morbidity. At ICU arrival, the same criteria for other adult patients of cardiac surgeries should be adopted to maintain service standardization and routine, thus preventing mistakes. Establishing an intensive care plan for the post-cardiac surgery period may result in optimal use of resources, effective attention and decreased time of care. Subsidiary exams should also follow the standards of the service, unless any problem be identified. Neurological, pulmonary and circulatory complications, renal failure, infections and hypothyroidism outlined in this article are frequent and unique in the elderly, and should be fully understood by the ICU physician.

CONCLUSIONS: Complications outlined in this article are those of greatest concern for the ICU physician when there are elderly patients in the post-cardiac surgery period. These patients need special care, even when surgery is perfectly normal, because there is major surgical stress and the elderly have decreased functional reserves.

Key Words: COMPLICATIONS, postoperative; POSTOPERATIVE EVALUATION; SURGERY, Cardiac; elderly

* Recebido do (Received from) Hospital Israelita Albert Einstein, São Paulo, SP

1. Fellow do CTI do Hospital Israelita Albert Einstein. Especialização em Pós-Operatório de Cirurgia Cardiovascular e Torácica pelo InCor - HC - FMUSP
2. Professora Doutora da Disciplina de Anestesiologia da FMUSP. Médica Supervisora do Serviço de Anestesiologia e Terapia Intensiva Cirúrgica do InCor - HC - FMUSP
3. Professor Titular da Disciplina de Anestesiologia da FMUSP. Diretor do Serviço de Anestesiologia e Terapia Intensiva Cirúrgica do InCor - HC - FMUSP

Apresentado (Submitted) em 11 de setembro de 2003
Aceito (Accepted) para publicação em 08 de janeiro de 2004

Endereço para correspondência (Correspondence to)
Dr. Paulo de Oliveira Vasconcelos Filho
Rua Frei Caneca nº 485/152A
01307-001 São Paulo, SP
E-mail: paulovasco@litoral.com.br

© Sociedade Brasileira de Anestesiologia, 2004

INTRODUÇÃO

O aumento na expectativa de vida da população gerou uma elevação no número de procedimentos cirúrgicos em pacientes idosos (acima dos 64 anos de idade)¹. Assim, há uma necessidade crescente de preparação dos profissionais de saúde envolvidos com esta situação. O paciente idoso tem características fisiológicas próprias e, muitas vezes, pode apresentar deficiências orgânicas ou afecções graves, que, por si, já tornam o pós-operatório complicado^{2,3}.

A cirurgia cardíaca é um procedimento complexo que implica em alteração de vários mecanismos fisiológicos; contato com medicamentos e materiais que podem ser nocivos ao organismo e ainda, impõe um grande estresse orgânico^{4,5}. Necessita de cuidados pós-operatórios intensos a fim de preservar uma boa recuperação do paciente. Apesar destes cui-

dados, podem se iniciar no pós-operatório, afecções de difícil controle, as quais poderão trazer seqüelas graves ou até óbito do paciente². Tratando-se de um paciente com reservas orgânicas limitadas, o período pós-operatório deve ser uma fase de reabilitação assistida, prevenindo-se maior número de lesões orgânicas.

O objetivo deste artigo é apresentar uma revisão das condutas pós-operatórias de cirurgia cardíaca no idoso, trazendo as alterações mais freqüentes nesse tipo de paciente.

CONSIDERAÇÕES GERAIS

O paciente idoso freqüentemente apresenta doenças sistêmicas que podem levar à perda de função em mais de um órgão ou a uma disfunção generalizada no organismo^{2,6,7}. A avaliação funcional destes órgãos é de fundamental importância no período pré-operatório, para servir de base para o acompanhamento pós-operatório^{2,6}.

Um grande número de artigos sugere que o paciente idoso tem um significativo aumento da incidência de mortalidade peri-operatória, bem como aumento da incidência de complicações como insuficiência renal, ventilação prolongada, acidente vascular encefálico e parada cardíaca pós-operatória^{1,2,4,6,8,9}. Pacientes com idade avançada têm incidência aumentada de doenças vasculares, como vasculopatia diabética, doença vascular periférica, doença vascular encefálica e hipertensão arterial^{1,3,4,6,10-12}. Estes fatores são importantes na evolução do pós-operatório.

Mesmo com o risco da idade ou de doença avançada, hoje os pacientes têm apresentado bons resultados quando comparados a pacientes operados há 10 anos^{4,13}. Muitos avanços ocorreram na cirurgia cardíaca e, atualmente, uma grande variedade de lesões cardíacas possui como alternativa a terapêutica cirúrgica^{4,13,15}. Avanços ainda em relação à cirurgia cardíaca minimamente invasiva, tornaram-na uma opção interessante, pois a recuperação tende a ser mais rápida; entretanto os casos devem ser estudados criteriosamente¹³.

CONSIDERAÇÕES FISIOLÓGICAS

O envelhecimento é um processo fisiológico global, progressivo, que produz mensuráveis alterações na estrutura e decréscimo na função de tecidos e órgãos (Quadro I), mas que são suficientes para garantir a sobrevivência do paciente naquele momento¹⁵. Alterações que não são universais e não aumentam de acordo com a idade cronológica, provavelmente não são manifestações do envelhecimento e sim sinais e sintomas de doenças usualmente relacionadas ao envelhecimento. Embora seu mecanismo não seja bem entendido nos níveis celular e bioquímico, a diminuição da produção de energia celular devido à deterioração do genoma mitocondrial, especialmente nos tecidos cardíaco e nervoso, pode ter um papel fundamental no declínio de sistemas orgânicos, relacionado com o avanço da idade¹⁶.

Outro dado importante do envelhecimento é que a diminuição geral da elasticidade dos vasos arteriais provoca um aumento da impedância à ejeção ventricular o que altera a distribuição do débito cardíaco para os órgãos^{4,6,10}. Com a diminuição no fluxo da artéria esplâncnica há um decréscimo no fluxo hepático que pode ser muito significativo, alterando a perfusão nos diferentes tecidos do organismo¹⁰. No rim, por exemplo, esta diminuição da perfusão, associada à diminuição da função glomerular, também devida à idade, pode levar a um aumento nos níveis séricos de creatinina. A presença de diabetes melito, insuficiência cardíaca congestiva, hipertensão arterial, drogas neurotóxicas e circulação extracorpórea podem piorar essa disfunção renal^{17,18}.

No coração, há uma maior prevalência de insuficiência coronariana; entretanto há maior dificuldade no diagnóstico, pela limitação das atividades físicas e redução das probabilidades de manifestação de angina⁶. Além do aumento da impedância vascular sistêmica, os efeitos da idade, como comprometimento da complacência e do relaxamento muscular; diminuição da resposta ao estímulo β -adrenérgico e alteração do metabolismo energético do miocárdio levam a uma

Quadro I - Resumo das Conseqüências Anatômicas e Funcionais da Idade Avançada no Organismo¹⁵

Tecido/Sistema	Alteração Anatômica	Alteração Funcional
Composição corporal	Perda de musculatura esquelética e outros componentes do tecido ligamentar e aumento da fração lipídica	Efeito prolongado das drogas, diminuição de metabolismo e produção de calor, diminuição do débito cardíaco de repouso
Sistema nervoso	Perda de massa do tecido nervoso, desinervação, redução central	Diminuição da plasticidade neural, diminuição da demanda anestésica/ analgésica e prejuízo da homeostase autonômica
Aparelho cardiovascular	Redução da elasticidade, redução da responsividade β -adrenérgica	Diminuição da complacência cardíaca e arterial, diminuição da freqüência cardíaca máxima e do débito cardíaco
Aparelho respiratório	Diminuição complacência torácica, do recolhimento pulmonar e da área da superfície alveolar	Redução da capacidade vital, aumento do trabalho respiratório e trocas gasosas com eficiência comprometida
Aparelhos renal e hepático	Diminuição da perfusão e vascularização, e perda da massa tissular	Diminuição da depuração de drogas e perda da habilidade do rápido equilíbrio hidroeletrólítico
Sangue e imunidade	Involução tímica e reabsorção de medula óssea	Diminuição da competência imune, perda de reserva hematopoiética

condição propícia ao aparecimento de insuficiência cardíaca congestiva, e sempre deve ser avaliado o grau de comprometimento cardíaco, anteriormente à cirurgia²⁰. As disritmias também são mais freqüentes no idoso (tanto pelo maior grau de insuficiência coronariana, quanto por alterações estruturais), e devem estar bem controladas anteriormente à cirurgia²⁰.

A auto-regulação do fluxo sanguíneo encefálico poderá também estar comprometida com o envelhecimento^{12,21,22}. No jovem, o leito vascular encefálico normal responde à pressão arterial, tensão de O₂, tensão de CO₂ e ao metabolismo encefálico. Nos idosos estas respostas estão diminuídas. Além disto, há outros efeitos adversos de longo tempo, que atuam na auto-regulação, como a hipertensão arterial descontrolada, a disfunção cardíaca e o tabagismo. Estas condições, associadas ao envelhecimento, têm um impacto importante no sistema vascular encefálico²¹.

A função pulmonar deteriora com o avanço da idade, e esta deterioração poderá ser mais exacerbada em pacientes com história de tabagismo, bronquite crônica e enfisema. A alteração primária nos pulmões de uma pessoa saudável devido à idade é a perda gradual da retração elástica, diminuindo o fluxo expiratório e aumentando a ineficiência das áreas de ventilação e perfusão^{2,23}.

CONSIDERAÇÕES PRÉ-OPERATÓRIAS

O papel que o estado pré-operatório e a seleção do paciente traz ao resultado pós-operatório (imediate e tardio) não pode ser subestimado². A seleção cuidadosa de pacientes pode ajudar a explicar a diferença entre as taxas de morbidade e mortalidade em cirurgia cardíaca no idoso nos diferentes serviços^{3,4}. Os fatores de riscos pré-operatórios, que influenciam no resultado, podem ser de origem cardíaca ou não cardíaca. Entre as causas não cardíacas pode-se citar, principalmente nas mulheres idosas, a alta incidência de doenças crônicas renais, pulmonares, neurológicas e do aparelho gastrointestinal².

Entre as causas cardíacas estão a extensão anatômica da doença cardíaca (coronariana, valvar, miocárdica); o grau de disfunção miocárdica (isto é, fração de ejeção); cirurgia cardíaca anterior e a gravidade da apresentação clínica. Todas têm um impacto maior no resultado tanto no idoso, quanto no jovem. Contudo, os idosos são mais acometidos por hipertrofia ventricular esquerda, diminuição da fração de ejeção, estenose aórtica crítica, infarto agudo do miocárdio prévio, regurgitação aórtica de maior grau, estenose ou insuficiência mitral mais graves, e têm um quadro clínico com maior apresentação aguda (instabilidade, repouso no leito, ou angina após infarto agudo do miocárdio). Especificamente em relação à doença arterial coronariana, os pacientes idosos têm mais admissão por sintomas agudos e apresentam mais doença vascular tripla, co-morbidades e menor condição de receber uma anastomose de artéria mamária interna. A presença de alterações valvares com concomitante doença coronariana (especialmente doença de valva mitral)

aumenta o tempo operatório, a morbidade e a mortalidade^{2,14,24}.

Sabendo-se que as doenças vasculares periféricas e do encefalo estão aumentadas com o avanço da idade, alguns autores têm advogado (mesmo na ausência de sinais e de sintomas) que os pacientes idosos, rotineiramente, deveriam ser submetidos ao exame Doppler de carótidas².

Embora a maioria dos escores de gravidade para UTI geral tenha tido um implemento de 2 ou 3 gerações (p. ex.: Apache II, Apache III; MPM I, MPM II etc.), eles ainda não são adequados para orientar prognóstico em pacientes de cirurgia cardíaca. Todos os pacientes de cirurgia cardíaca foram excluídos do MPM modelos I e II e do SAPS II. Também os pacientes submetidos à revascularização do miocárdio foram excluídos do Apache III. Um índice que pode ser utilizado, principalmente em pacientes idosos, é o escore desenvolvido pelo *Northern New England Cardiovascular Disease Study Group* (Tabelas I e II), que estima no pré-operatório o risco de mortalidade, acidente vascular encefálico e mediastinite nos pacientes submetidos à revascularização do miocárdio. Através dos dados obtidos na tabela I, observa-se a porcentagem de risco na tabela II²⁵.

Tabela I - Fatores de Riscos Pré-Operatórios para Eventos Adversos em Pacientes Submetidos à Revascularização do Miocárdio

Características do Paciente ou da Doença	Escore para Mortalidade	Escore para Acidente Vascular Encefálico	Escore para Mediastinite
Idade 60 a 69	2	3,5	-
Idade 70 a 79	3	5	-
Idade ≥ 80	5	6	-
Sexo feminino	1,5	-	-
FE (VE) < 40%	1,5	1,5	2
Cirurgia de urgência	2	1,5	1,5
Cirurgia de emergência	5	2	3,5
Revascularização miocárdica previa	5	1,5	
Vasculopatia periférica	2	2	
Diabete melito			1,5
Diálise ou creatinina ≥ 2	4	2	2,5
DPOC	1,5		3,5
Obesidade (IMC 31 a 36)			2,5
Obesidade mórbida (IMC ≥ 37)			3,5
Escore Total			

Adaptado de Eagle KA, Guyton RA, Davidoff R e col.²⁵

Tabela II - Risco Pré-Operatório

Escore Total	Mortalidade (%)	Acidente Vascular Encefálico (%)	Mediastinite (%)
0	0,4	0,3	0,4
1	0,5	0,4	0,5
2	0,7	0,7	0,6
3	0,9	0,9	0,7
4	1,3	1,1	1,1
5	1,7	1,5	1,5
6	2,2	1,9	1,9
7	3,3	2,8	3,0
8	3,9	3,5	3,5
9	6,1	4,5	5,8
10	7,7	≥ 6,5	≥ 6,5
11	10,6		
12	13,7		
13	17,7		
14	≥ 28,3		

Adaptado de Eagle KA, Guyton RA, Davidoff R e col.²⁵

Se há história de uma infecção recente das vias aéreas superiores, a cirurgia cardíaca deverá ser adiada, caso seja possível. Testes de função pulmonar pré-operatórios deverão ser realizados e os esforços deverão ser direcionados para otimização do perfil pulmonar do paciente (isto é, fisioterapia pulmonar, antibióticos e broncodilatadores). Em pacientes com função pulmonar comprometida, deverão ser feitas considerações, nas revascularizações, quanto ao uso de circulação extracorpórea, e se possível utilização de técnicas sem o seu uso².

O tempo da cirurgia cardíaca no idoso deve ser sempre discutido com cuidadosas considerações, levando-se em conta as co-morbidades e o comprometimento da estabilidade fisiológica. O adiamento de alguns dias ou até algumas semanas para se conseguir uma melhora máxima permitida na função dos órgãos e uma melhora sintomatológica pode resultar em melhor prognóstico. Em muitos pacientes, adiamentos não são possíveis pela urgência ou emergência da situação. Mas, mesmo para estes casos, a investigação deverá ser a mais completa possível anterior à cirurgia, com avaliação pelos membros da equipe².

CONSIDERAÇÕES INTRA-OPERATÓRIAS

As condutas no período intra-operatório do paciente idoso devem considerar as peculiaridades desta faixa etária, e serem tomadas com vistas à diminuição da morbidade pós-operatória. O ato cirúrgico deve ser bem planejado, de forma que o paciente entre bem tranquilo na sala cirúrgica, e a cirurgia transcorra em um tempo ideal, para que o paciente fique o menor tempo anestesiado. Também é crucial o tempo de circulação extracorpórea, pois já é do conhecimento que o

maior tempo de perfusão, aumentará a repercussão orgânica durante o pós-operatório⁴.

A indução anestésica deve respeitar a condição prévia do paciente, sem diminuições bruscas de pressão arterial, ou picos hipertensivos, que podem propiciar acidentes vasculares em órgãos nobres. A monitorização deverá ser a mais completa possível, com oximetria; cardioscopia com monitoramento do segmento ST (para identificação precoce de isquemias no intra-operatório); pressão arterial invasiva, após um rigoroso teste de Allen (pois há possibilidade de comprometimento arterial periférico no idoso); temperatura; diurese e, finalmente, com o cateter de Swan-Ganz. Este último contribui para um controle hemodinâmico mais preciso, fundamental no paciente idoso, de modo que sua indicação deve ser sempre discutida. A monitorização ecocardiográfica transesofágica, cada vez mais presente, pode ser útil em diferentes situações, como trocas valvares e síndromes de baixo débito^{4,26}.

O controle volêmico é fundamental no paciente idoso, pois a hipovolemia pode gerar hipotensão arterial com baixo débito. Excessos volêmicos alteram pressões de enchimento do coração, podendo levar a um extravasamento de líquidos em cavidades. Além disto, no organismo hiper-hidratado há maior dificuldade de difusão de oxigênio pelo interstício. O monitoramento da diurese é de extrema importância uma vez que o idoso já possui diminuição da depuração renal, e alterações de volemia podem comprometer ainda mais a função dos rins^{26,27}.

Apresença de elevados níveis de creatinina sérica é um fator de risco independente para o aumento da morbidade e mortalidade nos pacientes submetidos à cirurgia cardíaca. Um grande número de recomendações tem sido feitas para diminuir essa complicação. Elas incluem o uso de um fluxo pulsátil durante a CEC nos pacientes com reconhecida disfunção renal, o uso de bloqueadores de radicais livres para diminuir alguns dos efeitos da resposta inflamatória sistêmica frente à CEC, o uso rotineiro de manitol no *prime* (solução de perfusão inicial) da bomba de CEC, e o uso pós-operatório de dopamina^{28,29}.

No caso de utilização da CEC, é necessário ficar atento aos problemas de coagulação, pois alterações do número e função de plaquetas, e deficiências de fatores de coagulação, levam a coagulopatias importantes que aumentam a morbimortalidade intra-operatória. Atualmente com a utilização de substâncias anti-fibrinolíticas, como o ácido amino-capróico e a aprotinina, consegue-se uma melhora do sangramento até a normalização dos elementos da coagulação. Deve-se também ficar atento ao grau de anemia ao término da CEC. Se necessário, proceder a transfusões de sangue o mais precocemente possível, assim que o problema for diagnosticado^{4,26}.

O controle da temperatura também é característica fundamental do cuidado com o paciente idoso. Durante toda cirurgia, deve-se evitar períodos de hipertermia e hipotermia, permitindo apenas a hipotermia controlada no período da CEC. Na fase de recuperação pós-anestésica e transporte à UTI, o paciente idoso terá muita dificuldade na manutenção e

recuperação de temperatura. Há alteração dos principais mecanismos de conservação de temperatura, como diminuição de tecido subcutâneo e perda do mecanismo de vasoconstrição periférica. Em resposta ao frio o hipotálamo estimulará o sistema nervoso simpático para liberação de catecolaminas, aumentando a frequência cardíaca, o débito cardíaco e a pressão arterial. O estímulo do trato extrapiramidal aumenta o tônus muscular produzindo contração ritmada da musculatura (tremor), com aumento no consumo de oxigênio, desnecessário e problemático nos idosos^{26,30}. Finalmente, apesar da moderna proteção miocárdica intra-operatória e melhoria das técnicas cirúrgicas, algum grau de isquemia uniforme pode ocorrer durante a cirurgia. Os casos de infarto agudo do miocárdio variam de 5% a 15% dos pacientes submetidos à revascularização, mesmo com uma perfeita proteção, intercorrências cirúrgicas (como fístulas anastomóticas), ou não cirúrgicas (como placas e aneurismas em artérias cardíacas) podem causá-lo⁴.

MANUSEIO PÓS-OPERATÓRIO

Chegada à Unidade de Terapia Intensiva

Na chegada do paciente idoso à UTI, devem ser cumpridos os mesmos critérios utilizados na internação de outros pacientes adultos de cirurgia cardíaca, que não leve a uma alteração na rotina e que não provoque equívocos. Estabelecer um plano de cuidados intensivos para o pós-operatório de cirurgia cardíaca irá resultar em ótima utilização de recursos da unidade, em efetividade de atenção e diminuição do tempo nos cuidados em relação ao paciente idoso. A intenção é melhorar a relação custo-benefício e maximizar a qualidade do atendimento na UTI^{2,29}.

Os exames auxiliares solicitados também devem seguir um padrão, estabelecido pelo serviço, a não ser que o paciente apresente uma afecção que deva ser mais investigada. Os dados do pré e intra-operatório devem ser discutidos com o intensivista, de modo que ele esteja preparado para enfrentar as situações que levem risco ao paciente. Resultados de exames laboratoriais anteriores são de grande valia para mostrar como o paciente evoluiu no intra-operatório, auxiliando o manuseio na UTI. As medicações que o paciente utilizava rotineiramente antes da cirurgia devem ser avaliadas, de modo que sejam reintroduzidas já no pós-operatório imediato, ou não^{29,31}.

Uma das principais preocupações iniciais é com o estado volêmico do idoso, que deve ser muito bem acompanhado. O paciente na maioria das vezes está hipervolêmico. Esta hipervolemia pode ser real ou relativa (por diminuição de complacência cardíaca com aumento das pressões de enchimento do coração). No idoso, os sistemas vasculares de complacência não toleram cargas excessivas de volume, ou há diminuição crônica da função renal, o que leva a uma sobrecarga volêmica vascular. Os fluidos orgânicos podem extravasar, ocorrendo derrames. Há também o risco do paciente idoso desenvolver distúrbios hidroeletrólíticos, com mais frequência do que os pacientes jovens, tanto pela presença

de co-morbidades como pelo uso de medicações. Os diuréticos, oferta volêmica aumentada no intra e no pós-operatório favorecem a instalação de desequilíbrios iônicos no idoso, se não houver um acompanhamento rigoroso. A piora da função renal, com a diminuição da capacidade de concentração da urina, pode trazer disfunção na regulação de vasopressina, de neurotransmissores, e alterações de opióides endógenos que podem ter um importante papel na regulação da volemia^{2,4,18,26,32}.

A recuperação lenta do ato cirúrgico deve ser respeitada, pela diminuição da eliminação de drogas anestésicas. A extubação traqueal deve ser feita com maior cautela, após verificarem-se as condições de consciência, ventilação e estabilidade hemodinâmica e se os exames subsidiários não modificaram a conduta^{3,4}.

Exames Subsidiários

Os exames subsidiários deverão seguir a rotina de solicitação do serviço, observando algumas alterações persistentes nos pacientes idosos. Modificações na rotina normal de atendimento podem levar falha na solicitação de exames fundamentais. Entretanto, dependendo da história pregressa do paciente, poderão ser solicitados exames específicos conforme a necessidade²⁹.

À beira do leito, geralmente são realizados, de rotina, os exames de radiografia torácica, eletrocardiograma e ecocardiograma pós-operatórios. Estes são de grande valia no idoso, pois trarão informações importantes como comprometimento cardíaco e pulmonar, posicionamento de drenos e do cateter de Swan-Ganz, e mostrarão a evolução do paciente na chegada à UTI e nos dias posteriores^{26,31}.

Asérie vermelha do hemograma geralmente cursa com diminuição de hematócrito, que pode ser pequena ou significativa. No caso de alterações pequenas (hemoglobina até 10 mg/dl), pode-se esperar a regularização dentro de algumas semanas. A recuperação de hemácias é demorada no idoso pelo comprometimento do sistema hematopoiético em resposta ao estresse, e pela diminuição da eritropoetina. Grandes diminuições de hematócrito provavelmente necessitarão de correções externas com concentrado de glóbulos. O leucograma também poderá cursar com leucopenia (por diluição), normal ou com leucocitose devido às alterações imunológicas da CEC. Há demora ao retorno das atividades normais do sistema imunológico, o que deixa o paciente propenso a infecções. O nível de plaquetas deverá está normal ou diminuído, mas a função plaquetária pode estar comprometida. Esta análise deverá ser feita juntamente com o coagulograma e a coagulopatia corrigida, se presente^{3,29,33}.

Em relação ao balanço hidroeletrólítico, pequenas variações em relação à faixa de normalidade já representam alterações significativas na homeostase normal. Por isto, deve haver rigor na manutenção dos eletrólitos dentro da faixa de normalidade³².

Agasometria arterial poderá cursar com um pH menor que o normal e com uma pequena acidose. Frequentemente, o paciente idoso tem alterações de trocas pulmonares, o que sig-

nifica, níveis um pouco mais baixos de PaO₂ e uma pequena elevação de PaCO₂, o que não deve comprometer a evolução da extubação traqueal. Já grandes alterações devem ser controladas, mantendo-se a ventilação assistida e com solicitação de gasometrias com maior frequência^{23,26}. Enzimas marcadoras de lesão cardíaca também são importantes para a avaliação da evolução pós-operatória e para o diagnóstico de infarto agudo do miocárdio, no paciente idoso. Há a liberação de creatino-fosfoquinase fração MB (CKMB), devido à isquemia que ocorre no período de CEC, bem como durante as incisões aórtica e miocárdica (p.ex.: canulação da cava pelo átrio direito). O diagnóstico de IAM não deverá ser feito até que os níveis de CKMB estejam significativamente elevados (isto é, maior que 30 unidades/litro). A dosagem de troponina é um exame recente que leva a uma detecção precoce do infarto agudo do miocárdio³⁵.

COMPLICAÇÕES NEUROLÓGICAS

Complicações neurológicas após uma cirurgia cardíaca costumam ser mais comuns no idoso que na população em geral. Tanto alterações na parte cognitiva (perda de memória recente, perda da concentração), ou psicológica (depressão, aumento da sensação de dependência) aparecem precocemente após a cirurgia. Uma atitude positiva e de apoio por parte de equipe médica e a orientação familiar ajudam a diminuir esses problemas. Geralmente, esses transtornos resolvem-se de 4 a 6 semanas, mas infelizmente, há casos onde ocorre deterioração da função neuropsicológica no decorrer dos 6 meses seguintes^{3,12,21}.

Complicações neurológicas mais sérias, como o acidente vascular encefálico (AVE), ocorrem em aproximadamente 10% dos pacientes acima dos 65 anos, seus fatores de risco incluem placas arterioescleróticas em carótidas, acidente vascular encefálico e, AVE ou acidente isquêmico temporário prévios, CEC prolongada (maior que 2 horas), e trombo mural ventricular esquerdo anterior à cirurgia. Esses quadros graves com apresentação aguda ou subaguda deverão ser prontamente controlados, com orientação da equipe de neurologistas e neurocirurgiões do hospital e, freqüentemente, de maneira invasiva, deverão ser instalados monitores como de pressão intracraniana e bulbo jugular para um controle melhor da evolução da situação encefálica. Sempre que possível, o intensivista deve solicitar de rotina tomografias computadorizadas de crânio, para controle e acompanhamento da evolução do quadro, e possíveis intercorrências. Se necessário, o acompanhamento através de ressonância nuclear magnética, pode trazer informações não presentes em tomografias¹².

Além da alteração vascular de auto-regulação, há também alteração da barreira hematoencefálica com o envelhecimento. O potencial seletivo da membrana está alterado e pode trazer maiores conseqüências, sem o bloqueio de substâncias que podem trazer danos encefálicos. Intoxicação encefálica por substâncias nocivas é um diagnóstico difícil, e pode ser confundido com afecções clínicas,

propiciando um período maior de internação e tratamentos indevidos²¹.

Neuropatias em extremidades superiores também podem acontecer após a cirurgia. Como ocorrem predominantemente em regiões inervadas pelos nervos ulnar e cutâneo medial do antebraço, sugerem que as lesões são provocadas por compressão ou tração do plexo braquial. A média de duração dos sintomas é de dois meses após a lesão, mas alguns pacientes têm um tempo de recuperação mais lento, que pode se prolongar por seis a doze meses. Medidas fisioterápicas ajudam muito na resolução destes quadros ou, pelo menos, controlam a situação dos pacientes com comprometimento menor^{2,5}.

Sintomas visuais podem aparecer devido à embolia de retina, infarto do lobo occipital ou por neuropatia óptica isquêmica anterior. Como alterações oftalmológicas também são muito freqüentes na população idosa, faz-se necessária a exclusão de afecções oculares^{2,5}.

COMPLICAÇÕES PULMONARES

No período pós-operatório fica difícil estabelecer o motivo da perda de função respiratória no idoso. Além da perda funcional da idade, outros fatores pré-operatórios podem contribuir para o prejuízo da função pulmonar, como o fumo, doenças pulmonares obstrutivas e exposição ambiental a poluentes. O *drive* respiratório e a função dos músculos respiratórios estão deprimidos no pós-operatório pela combinação dos efeitos farmacológicos e desarranjo da parede torácica. Pacientes com doenças pulmonares preexistentes podem ter uma profunda depressão da função respiratória necessitando de uma vigorosa toaleta pulmonar^{4,23}.

A maior alteração anatômica presente em idosos é a diminuição do diâmetro das vias aéreas de pequeno calibre, o que resulta em aumento da resistência final das vias aéreas, independentemente de qualquer alteração prévia, seja de caráter enfisematoso ou de lesão bronquiolar. Além disto, há alteração na morfologia dos sacos alveolares, que se tornam menos profundos. Estas alterações são resultado da diminuição das fibras elásticas e aumento do tecido colágeno. Com estas alterações anatômicas, as seguintes alterações fisiológicas estão presentes: diminuição da retração elástica; aumento da complacência pulmonar; diminuição da capacidade de difusão do oxigênio; oclusão prematura de pequenas vias aéreas; aumento do gradiente alvéolo-arterial de oxigênio e diminuição do fluxo expiratório²³.

Também há alterações na caixa torácica, com diminuição da complacência devida a cifoescoliose, calcificação de cartilagens intercostais e artrite das junções costo-vertebrais. Este enrijecimento da caixa torácica determina maior esforço do diafragma e dos músculos abdominais durante a respiração. Assim, para obter-se sucesso na extubação do paciente, é necessária a confirmação da força diafragmática²³.

Quase todos os pacientes apresentam algum grau de disfunção alveolar após cirurgias em que se abre o coração. Este fato decorre pelo *shunt* intrapulmonar esquerdo-direito, que é ocasionado por várias anormalidades alveolares intrínse-

cas (atelectasias, edema, infecção), e a eventos vasculares no pulmão (transudados, inibição da vasoconstricção hipóxica). Um gradiente alvéolo-arterial alto é um sério problema que necessita completa avaliação. O ventilador deve ser verificado e programado para melhorar as trocas gasosas. Devem ser afastadas outras intercorrências como pneumotórax, posição seletiva do tubo traqueal, atelectasia, pneumonia e grandes efusões pleurais^{4,23}.

Com a maior permanência do idoso na UTI, uma das preocupações é quanto ao aparecimento de tromboembolismo pulmonar, uma vez que a faixa etária é de risco. O diagnóstico é difícil pelas condições cardiopulmonares em que o paciente se encontra. A profilaxia com heparina de baixo peso molecular deve ser instituída precocemente após a cirurgia. Quando houver suspeita de tromboembolismo, métodos diagnósticos mais efetivos como tomografia helicoidal, dímero D, ecocardiografia e cintilografia pulmonar podem ajudar no diagnóstico. Deve ser estudada a possibilidade do uso de anticoagulação e trombólise³⁶.

COMPLICAÇÕES CIRCULATÓRIAS

Disritmias

As disritmias são muito freqüentes na população idosa. Uma vez presente no pré-operatório, é alta a probabilidade de persistirem no pós-operatório, podendo também se iniciar de alguma alteração durante o ato cirúrgico, como distúrbios metabólicos, isquemia intra-operatória ou lesão das vias de condução²⁰.

Geralmente o pós-operatório de cirurgia cardíaca cursa como um estado hiperdinâmico, tanto pelo estresse cirúrgico, quanto pela utilização de drogas β -adrenérgicas na saída de CEC. No idoso, este quadro também está presente, havendo progressiva diminuição da freqüência cardíaca em resposta ao estresse, principalmente pela diminuição da resposta dos receptores ao estímulo adrenérgico. Como há alterações estruturais no coração, os pacientes idosos estão sujeitos ao aparecimento de taquicardias supraventriculares ou ventriculares^{20,37}.

O manuseio de disritmias supraventriculares nos idosos assemelha-se ao do paciente jovem. Quando se apresenta assintomático, a conduta deverá ser expectante. Caso haja fibrilação e *flutter* atriais, deverá ser avaliada a possibilidade de reversão dos quadros, ou apenas controle da taquicardia²⁰.

Ao contrário das taquicardias supraventriculares, os quadros de taquicardias ventriculares estão associados com grande aumento da mortalidade, incluindo morte súbita. Medidas terapêuticas devem ser prontamente instituídas, pois períodos de baixo débito não são bem tolerados pelos pacientes idosos, podendo ocasionar danos neurológicos³⁷.

Infarto Agudo do Miocárdio

A ocorrência de um episódio de infarto agudo do miocárdio (IAM) no idoso após uma cirurgia cardíaca é um evento de

elevada morbidade e mortalidade. Mesmo no pós-operatório de cirurgia de revascularização do miocárdio para tratamento de insuficiência coronariana, fatores de risco como diabetes melito e hipertensão arterial podem precipitar um evento isquêmico. O paciente idoso por possuir um grau maior de circulação colateral, teria menor probabilidade de desenvolver a isquemia. Contudo, são mais frequentemente acometidos por doença arterial tripla, sendo a técnica cirúrgica e a evolução individual ao ato cirúrgico os principais responsáveis por intercorrências isquêmicas no período pós-operatório^{3,24,35}.

O diagnóstico de IAM após uma cirurgia cardíaca é mais difícil do que em outras situações. Eventos isquêmicos poderão ocorrer sem presença de dor precordial. Este fato, comum no idoso, pode ser devido à disfunção do sistema nervoso autônomo, ao aumento da tolerância à dor por neuropatia sensitiva, número aumentado de receptores opióides ou aumento de sua sensibilidade aos opióides endógenos ou exógenos. Outros fatores incluem a diminuição da liberação de serotonina, problemas de memória ou demência senil¹³. O ECG é o método mais imediato para o diagnóstico de IAM pós-operatório. As anormalidades do segmento ST / onda T e elevações enzimáticas geralmente ocorrem no pós-operatório de qualquer cirurgia cardíaca. Um diagnóstico deve ser cuidadosamente interpretado e então tratado. O ECG deve ser pelo menos diário. Novas e persistentes ondas Q acompanhadas por novas e persistentes anormalidades do segmento ST são o critério de maior ajuda. Ondas Q patológicas podem aparecer em um período muito mais precoce (isto é, logo que chegam à UTI) em pacientes revascularizados, do que em pacientes não revascularizados. As dosagens de CKMB devem ser realizadas cada 8 horas³⁵.

A troponina é uma proteína marcadora de lesão cardíaca. Tanto a troponina I quanto a troponina T estão elevadas geralmente em todos os pacientes submetidos à cirurgia de revascularização do miocárdio. Pacientes que tiveram IAM no pós-operatório liberaram grande quantidade de troponina, sendo os exames sanguíneos 10 a 20 vezes o limite superior de normalidade por um intervalo de pelo menos 4 a 5 dias de pós-operatório. Sabe-se também que as elevações de troponina I ocorrem em valores muito maiores que os de CKMB, mesmo nos pacientes em que o diagnóstico de IAM não foi confirmado pelo critério convencional. Isto sugere que a troponina pode detectar pequenas áreas de lesão no tecido miocárdico, e que não são detectadas pela CKMB³⁸.

Complicações da disfunção miocárdica, como insuficiência cardíaca congestiva e choque cardiogênico têm muitas repercussões no paciente idoso, pois a resposta adrenérgica pode não corresponder à necessidade orgânica. É grande a incidência de ruptura cardíaca como causa de morte, após um IAM, no paciente idoso. Por isto, deverá ser instituído algum tipo de tratamento, observando as condições pós-operatórias. Tais medidas devem ser instaladas com cautela sempre evidenciando o benefício da terapêutica naquele tipo de paciente³⁵.

Insuficiência Cardíaca Congestiva

As alterações fisiológicas do envelhecimento no aparelho circulatório podem levar ao aparecimento de insuficiência cardíaca congestiva no pós-operatório de cirurgia cardíaca no paciente idoso. O aumento do tecido conjuntivo nas camadas média e adventícia das artérias de grande e médio porte, diminui a elasticidade vascular e aumenta a impedância à ejeção ventricular esquerda. Esta alteração é responsável pela hipertensão arterial sistólica, que contribui para hipertrofia ventricular esquerda e alteração do enchimento diastólico. O aumento do conteúdo colágeno no interstício cardíaco, hipertrofia miocítica compensatória em resposta a apoptose e comprometimento do fluxo de cálcio durante a diástole podem levar a uma insuficiência diastólica esquerda relacionada ao envelhecimento. Com estas alterações há um aumento da pressão arterial diastólica final do ventrículo esquerdo e aumento do tamanho do átrio esquerdo que predis põe ao aparecimento de fibrilação atrial no idoso^{3,19,39}.

Outro mecanismo que também colabora para o aparecimento de insuficiência cardíaca congestiva não está completamente elucidado, é a diminuição da responsividade dos receptores β -adrenérgicos, que resulta em redução de frequência cardíaca e de contratilidade (efeito β_1) e comprometimento de vasodilatação periférica (efeito β_2); o envelhecimento também está relacionado a um comprometimento da capacidade da mitocôndria em aumentar a produção de adenosina trifosfato (ATP) no aumento da demanda energética¹⁹.

Um dado muito importante para a seqüência terapêutica é diagnosticar se a insuficiência cardíaca congestiva tem uma característica sistólica ou diastólica, esta última muito frequente no idoso. A insuficiência cardíaca sistólica refere-se à dificuldade cardíaca em vencer a impedância aórtica, enquanto que a insuficiência diastólica é devida à perda de elasticidade e à diminuição do relaxamento cardíaco durante a fase diastólica. Esse diagnóstico é fundamental para o tratamento, para o uso de drogas com função inotrópica e de vasodilatação sistêmica, ou de medicamento que melhorem a função diastólica, respectivamente¹⁹.

O manuseio da insuficiência cardíaca no idoso torna-se complicado se a reserva funcional renal está diminuída. O controle da volemia é fundamental para se evitar um comprometimento cardíaco maior. Contudo, restrições hídricas importantes podem levar a diminuição do fluxo renal, em um rim que não suporta grandes alterações orgânicas^{6,19}.

A vasodilatação sistêmica pode ser alcançada com as medicações disponíveis atualmente, mas o retorno da função de bomba do coração será fundamental ao prognóstico do paciente idoso. Assim, muitas vezes, haverá necessidade de re- operação, ou até o planejamento imediato de transplante cardíaco, em casos mais graves. Alguns serviços disponibilizam balão intra-aórtico (BIA). O BIA é um dispositivo que instalado no interior da artéria aorta, mimetiza o batimento cardíaco, aumentando o fluxo coronariano e a força de contração do coração. Dependendo do grau de insuficiência

pré-operatória, alguns autores já advogam o uso do BIA no intra-operatório^{19,39}.

ESTADOS DE BAIXO DÉBITO E DE CHOQUE

Na UTI, complicações do período pós-operatório como disfunção orgânica, sepse, catabolismo muscular e alta mortalidade são frequentemente vistos. Os pacientes geralmente têm em comum, operações de maior porte ou instabilidade hemodinâmica durante a cirurgia, ou no pós-operatório imediato. Durante a cirurgia, a liberação de mediadores da resposta inflamatória e redução do metabolismo de oxigênio leva à fragilidade capilar, à disfunção de múltiplos órgãos e à morte. Como a demanda metabólica do paciente idoso é menor do que a de um adulto jovem, o estado de baixo débito pode ser arrastado, o que dificulta diagnóstico rápido e piora o prognóstico. Também por essa razão, os casos de choques hipovolêmico ou cardiogênico tendem a ter uma melhor resolução (quando prontamente diagnosticados) do que os casos de sepse, em que a resposta imunológica diminuída pode levar a um agravamento do quadro^{2,3}.

Os diagnósticos de síndrome de baixo débito e de estados de choque (padrão cardiogênico ou séptico) são confirmados com as medidas pressóricas do cateter de Swan-Ganz que devem ser integradas com os resultados do ecocardiograma à beira do leito. No idoso, os resultados hemodinâmicos podem estar relacionados à coexistência de mais de uma intercorrência (p. ex: bradicardia e hipovolemia juntas), sendo a interpretação correta dos dados útil na avaliação do paciente. Como no idoso a reposição dos constituintes sangüíneos pelo organismo é lenta, é vital a verificação dos níveis de hemoglobina, para uma imediata reposição quando necessária. Também a verificação da coagulação é importante, evitando instalação de quadros hemorrágicos^{2,26}.

Shoemaker e col.⁴⁰ estudaram os dados de hemodinâmica e de transporte de oxigênio em insuficiência circulatória aguda. Os estudos conseguiram demonstrar que há uma forte relação entre a magnitude e a duração do débito de oxigênio (no intra-operatório e no pós-operatório imediato), com a evolução de disfunção múltipla de órgãos e sistemas e a morte. A sobrevivência dos pacientes de alto risco estava associada com índices acima dos normais de índice cardíaco, oferta de oxigênio e consumo de oxigênio. A mortalidade poderia ser reduzida nesses pacientes se os índices observados nos sobreviventes fossem usados como meta terapêutica no intra e no pós-operatório imediato.

Este conceito, com algumas variações, tem sido utilizado em outros protocolos aplicados em pacientes acima de 60 anos. Com isto, demonstrou-se que a busca por uma terapia que garanta o máximo transporte de oxigênio pode reduzir mortalidade e a prevalência de complicações. Lobo e col.⁴⁰ mostraram em seu estudo que pacientes de alto risco, submetidos a cirurgias de grande porte e que foram tratados com a otimização do transporte de oxigênio durante as 24 horas pós-operatórias, tiveram uma redução de 68% na mortalidade e na prevalência de complicações em 60 dias. Uma menor

tendência a desenvolver disfunção orgânica também foi observada quando se atingia as metas terapêuticas.

INSUFICIÊNCIA RENAL

A função glomerular declina com a idade. A seguir, há uma fórmula desenvolvida por Cockcroft e Gault¹⁸, para estimar a depuração de creatinina através da concentração de creatinina sérica:

$$\frac{(140 - \text{idade}) \times \text{peso (kg)}}{72 \times \text{creatinina sérica}}$$

Para as mulheres, este valor deverá ser multiplicado por 0,85. Contudo, esta fórmula tem sido pouco válida para pacientes muito idosos.

Com o avanço da idade, a característica renal vai se modificando e inicia-se a formação de glomerulosclerose focal ou segmentar, difusamente aumentada na matriz mesangial, e enfraquecimento das membranas basais glomerulares e tubulares. Desconhece-se a proteinúria como causa ou consequência dessas lesões estruturais. Há diminuição da massa renal maior que 30% após a oitava década. Há também redução de 30% a 50% no número dos glomérulos e presença de esclerose. A superfície filtradora vai diminuindo, sendo reposita por células mesangiais que aumentam em 12% no volume total do glomérulo¹⁸.

Há obliteração da arteríola aferente cortical, com atrofia completa do tufo glomerular. Há *shunt* sanguíneo entre as arteríolas aferente e eferente, com redistribuição do sangue favorecendo a medula renal. Essas alterações anatômicas trazem as seguintes alterações funcionais: diminuição de 50% no fluxo sanguíneo renal e no ritmo de filtração glomerular dos 30 aos 90 anos de idade; diminuição da capacidade de concentração urinária e retenção de sódio, propiciando desidratação; dificuldade da eliminação de ácidos, com perda da eficácia de trocas de íons e diminuição da secreção de aldosterona¹⁸. Contudo, dados do estudo de homens saudáveis de várias idades mostraram que a concentração média de creatinina sérica fica relativamente constante com o passar dos anos porque ela reflete um equilíbrio entre a carga diária de creatinina a ser excretada e o comprometimento da filtração glomerular relacionado à idade e estimado pela depuração da creatinina²³.

Todos os pacientes que passam por uma cirurgia cardíaca têm o fluxo sanguíneo renal e a taxa de filtração glomerular (TGF) diminuídos tanto pela anestesia quanto pela própria cirurgia (pinçamentos aórticos, CEC). Alterações estruturais e funcionais predis põem ao aparecimento de insuficiência renal aguda (IRA) nos pacientes idosos. Fatores de risco além da idade avançada, para o desenvolvimento de IRA persistente após a cirurgia, incluem: história de disfunção renal ou de disfunção ventricular esquerda; CEC prolongada (maior que 180 minutos); pinçamento aórtico total prolongado, hipotensão arterial peri-operatória e outras complicações que levem à diminuição de perfusão renal^{8,27}.

O débito urinário é variável em pacientes com IRA pós-operatória. Anúria é incomum e, se presente, deve ser levantada a suspeita de obstrução do trato urinário (oclusão da sonda de Foley). A IRA oligúrica (menor que 30 ml.h⁻¹) é menos frequente que a não oligúrica, entretanto reflete uma lesão renal mais grave, estando associada, com grande probabilidade, à necessidade de diálise na fase aguda. A diminuição do fluxo sanguíneo renal, sendo grave e prolongada, pode induzir uma necrose tubular aguda. Hipotensão arterial durante e após a cirurgia, perda de líquidos no pós-operatório e disritmias são condições comuns nos idosos e induzem a IRA por distúrbio hemodinâmico. Possíveis fatores adicionais que contribuem para esse quadro incluem: sepse; drogas nefrotóxicas; administração de contraste venoso; êmbolos tromboticos ou gordurosos; aumento dos níveis de hemoglobina livre circulante, pela hemólise durante a CEC e os efeitos dos inibidores de enzima de conversão da angiotensina (ECA) na pressão glomerular capilar (Quadro II). Deve-se levar em conta, a possibilidade de uma alteração renal como nefrite intersticial aguda, glomerulonefrite aguda ou doença vascular renal, caso não tenha ocorrido distúrbio hemodinâmico grave. Intervenções cirúrgicas são responsáveis por um terço dos casos de necrose tubular aguda em pacientes idosos. A necrose tubular aguda após uma cirurgia cardíaca é associada com a um mau prognóstico^{3,41}.

Quadro II - Causas de Insuficiência Renal Aguda que a Tornam mais Frequentes nos Pacientes Idosos no que nos Jovens

Insuficiência renal aguda pré-renal
Perda de fluidos externa
• Vômitos e diarreia
• Insuficiente reposição hídrica
• Descontrole no uso de diuréticos
Redistribuição do volume dos vasos para o espaço intersticial
Diminuição do débito cardíaco
• Disfunção miocárdica
• Doença pericárdica
Uso de drogas que alteram a hemodinâmica renal
• IECA (inibidores da enzima de conversão da angiotensina)
• AINE (antiinflamatórios não-esteróides)
Insuficiência renal aguda intrínseca
Insuficiência pré-renal pós-isquêmica estabelecida
Nefrotóxica
• Antibióticos
• Soluções de radiocontraste
Glomerulonefrite rapidamente progressiva
Tromboembolismo ou oclusão da artéria renal
Doença renal artero-embólica
Insuficiência renal obstrutiva
Próstata (hipertrofia ou carcinoma)
Outros tumores urológicos ou ginecológicos

Pascual J, Liano F, Ortuno J⁴¹

O tratamento essencial do aumento de nitrogênio de causa pré-renal e da necrose tubular aguda é a adequação do débito cardíaco. Hidratação vigorosa antes e durante a cirurgia, guiada pela monitorização volumétrica (para evitar um edema pulmonar), podem prevenir IRA por desidratação. Além da otimização do volume intravascular, o ajuste de drogas inotrópicas, quando necessárias, é essencial. Também, a revisão da prescrição médica, com suspensão de diuréticos e agentes nefrotóxicos (quando possível) pode alterar o resultado final da terapia. Com a permanência de oligúria por mais de 12 horas, algumas medidas de suporte devem ser iniciadas, como: atenção ao balanço hidroeletrólítico, evitando-se a hipercalemia e a administração de água livre que pode levar à hiponatremia, e a correção de acidose. Atenção para a presença de pericardite, hipercalemia refratária, encefalopatia urêmica ou colite. Para retirada de excessos, hemofiltração contínua é indicada. Outro fator importante é o estado nutricional do paciente idoso e o tratamento de infecções pós-operatórias. Seps e IRA são os piores desafios dos pacientes sob cuidados intensivos^{8,41}.

INFECÇÃO

Apesar da natureza inespecífica, febre é o sinal clínico inicial de infecção pós-operatória. Contudo, o idoso não desenvolve febre como um paciente adulto ou jovem. No idoso, exames suplementares são necessários para o diagnóstico de infecção sem febre, ou para confirmar que esta é devida à infecção. Outras causas de febre são: reação à CEC, atelectasias, flebites em locais dos cateteres, reação às drogas, embolia pulmonar e síndrome pós-pericardiotomia^{2,4}.

O risco do desenvolvimento de infecção séria na população idosa aumenta devido a uma série de alterações relacionadas ao avanço da idade. Há maior incidência de microaspirações, o que faz com que estes pacientes fiquem mais sujeitos à pneumonia. A diminuição da eficácia de barreiras naturais, como a pele e membranas mucosas, permite uma propagação de lesões traumáticas ou escaras. A presença de co-morbidades, como diabetes, DPOC, desnutrição, também predis põem à infecção. As infecções viral e fúngica devem ser sempre investigadas, pois podem estar associadas a um mau prognóstico. As infecções, incluindo bacteremia e seps e, são importantes causas do aumento da morbimortalidade pós-operatória no idoso. É nessa população que ocorre o maior número de casos de bacteremia, principalmente por organismos Gram-negativos^{2,4}.

HIPOTIREOIDISMO

O hipotireoidismo é um problema relativamente freqüente na população idosa, porém é pouco tratado pela demora ou pela dificuldade de diagnóstico clínico dessa afecção, principalmente durante internação em UTI. O aparecimento do hipotireoidismo (ou hipoparatiroidismo) no idoso poderá passar despercebido, ou mesmo mascarado por coincidente presença de alterações no coração, pulmão ou sistema nervoso não totalmente diagnosticadas. Estes quadros clínicos com-

plexos podem induzir o intensivista a não considerar a presença de doença endócrina. O impacto de doenças não endócrinas na fisiologia endócrina, em qualquer idade, pode também mascarar a presença da endocrinopatia. Exemplos dos efeitos de doenças não endócrinas são: a redução sérica nas concentrações de 3,5,3'-L-triiodotironina (T₃) e hormônio tireotrófico (TSH) em ambos os sexos e a diminuição de níveis séricos de testosterona no homem que tem alguma doença sistêmica grave como neoplasias ou insuficiência cardíaca. A presença de disfunção tireoidiana deve ser considerada com a evolução negativa do caso. Fadiga e cansaço são os sintomas mais freqüentes, mas, as características clínicas do hipotireoidismo podem ser subclínicas, imperceptíveis ou não diagnosticadas, causando seqüela grave⁴².

No idoso e pacientes com doenças multi-sistêmicas, deve-se ter muito cuidado na interpretação de exames laboratoriais de função endócrina. Alguns exames laboratoriais não específicos para tireóide podem refletir alterações relativas ao hipotireoidismo. O hemograma pode cursar com uma anemia macrocítica, devido tanto à anemia perniciosa quanto à demora da maturação eritrocitária. Nos outros exames há hiponatremia, hiperuricemia e aumento de atividade da CPK. Geralmente originada de musculatura esquelética (isoenzima), a CPK quando está elevada, mantém patamares elevados até ser instituída a terapia de reposição do hormônio tireoidiano. A fração MB (CKMB) ocasionalmente pode estar elevada apenas pelo hipotireoidismo, não significando lesão cardíaca. Por este fato, é sempre bom analisar o risco do paciente estar desenvolvendo a lesão isquêmica. A hiponatremia, freqüentemente é resultado da diminuição da depuração de água livre renal, resultante de excessiva liberação de hormônios antidiuréticos (ADH e vasopressina) de origem central. A reposição de hormônio tireoidiano normaliza os níveis séricos de sódio. Pacientes com hipotireoidismo mais grave podem hipoventilar e apresentar um aumento na retenção de CO₂⁴².

Com doses terapêuticas de hormônio tireoidiano o equilíbrio metabólico pode demorar até dois meses para ajustar-se. Por isto, um regime gradual de doses é geralmente recomendado. Mesmo alcançando-se redução nos níveis séricos de TSH, poderá ser necessário ajuste na reposição do hormônio tireoidiano, como no caso de aparecerem sintomas sugestivos de hipertireoidismo, que pode se desenvolver meses depois de aparente estabilização da dose de T₄. Não há regra para o uso de T₃ ou mistura de T₄/T₃ no manuseio do hipotireoidismo no idoso. Alguns poucos pacientes têm hipotireoidismo primário e insuficiência adrenocortical primária (síndrome de Schmidt) e necessitam reposição hormonal crônica para ambas as doenças. É muito raro o paciente idoso hipotireóide em tratamento com T₄ oral desenvolver insuficiência adrenocortical relativa, com hipotensão arterial e leve hiponatremia que necessite de reposição de corticosteroide⁴².

REANIMAÇÃO

Este é um ponto fundamental na discussão do pós-operatório nos idosos, uma vez que este efeito adverso pode ocorrer,

deixando dúvidas quanto à quantidade de esforços que devam ser realizados para reanimação destes pacientes. A maioria dos estudos mostra que os sobreviventes idosos não apresentam danos neurológicos significativos ou comprometimento funcional e retornam ao estado anterior ao da parada cardiorrespiratória (PCR). Tresch e col.⁴³ demonstraram que, do momento em que é restabelecido o estado pré-PCR até a alta hospitalar, não há diferenças entre pacientes idosos e jovens quanto à capacidade de realização de atividades. Entretanto, também há estudos que mostram justamente resultados opostos. Nesses outros estudos, o paciente idoso teria muita dificuldade de retorno ao estado pré-PCR, havendo grave deterioração orgânica em relação ao paciente jovem⁴³. Assim, parece que a idade isoladamente não é o determinante de sobrevivência nos pacientes que receberam reanimação cardiopulmonar (RCP) após uma PCR. A RCP no paciente idoso parece também não ser um exercício desnecessário da equipe médica. Os estudos concordam que o número de co-morbidades é o principal fator determinante da condição pós-RCP. O reconhecimento da condição pré-PCR é fundamental para o andamento e finalização das atividades de reanimação. Entretanto, como a maioria dos serviços utiliza um padrão de atendimento para reanimação, muitas vezes, não é levada em conta a situação clínica prévia a PCR, até mesmo pela situação emergencial. Na impossibilidade de individualização do paciente idoso, o atendimento pode pecar, impedindo que os esforços sejam máximos para os que têm mais possibilidade de sobreviver⁴³.

CONCLUSÕES

As complicações apresentadas são as que trazem maior preocupação ao intensivista, quando há um paciente idoso em pós-operatório de cirurgia cardíaca. Este paciente necessitará de cuidados especiais, mesmo que a cirurgia transcorra em perfeita normalidade, pois o estresse cirúrgico é muito grande.

Quanto à fisiologia, o envelhecimento cursa com declínio em todos os sistemas orgânicos, o que implica em diminuição da resposta orgânica à agressão. Também há retardo no início do restabelecimento físico, ficando o idoso submetido a um maior período de instabilidade do que o observado no paciente jovem. Quanto às doenças, o paciente idoso é acometido por afecções crônicas que comprometem o restabelecimento pós-operatório se não estiverem bem controladas. Doenças como hipertensão arterial, diabete melito, hipotireoidismo e doenças pulmonares crônicas (DPOC) não controladas, freqüentes nesta população, prolongam o período pós-operatório levando a uma piora global do indivíduo. Uma das queixas freqüentes dos pacientes idosos na UTI em pós-operatório de cirurgia cardíaca é a fraqueza. A má nutrição tem um importante papel na sensação de força e no condicionamento físico do paciente para cirurgia. A diminuição da ingesta e as doenças crônicas poderão trazer fraqueza pela diminuição de massa muscular, dando essa sensação. Além disto, a má nutrição também compromete a imunocom-

petência aumentando a probabilidade de complicação das doenças crônicas, predispondo o paciente a causas indiretas de fraqueza como sepse e IAM. Dificuldade no diagnóstico de hipotireoidismo, imobilidade, perda muscular senil e má nutrição também levam à sensação de fraqueza. O aumento da permanência no leito, aumenta a possibilidade de infecções hospitalares e propicia demora ao retorno das atividades normais. Estes aspectos devem ser investigados e combatidos no pré-operatório para otimizar a evolução no pós-operatório^{6,7,15}.

A cirurgia cardíaca é um procedimento com grandes repercussões orgânicas promovendo um estado crítico pós-operatório que exige cuidados intensivos, para garantir a recuperação do paciente⁴. Existe concordância que o controle pré-operatório rigoroso e os esforços para garantir estabilidade intra-operatória asseguram ao paciente uma boa evolução pós-operatória, mesmo em pacientes um pouco mais debilitados. Contudo, má preparação pré-operatória e períodos de instabilidade hemodinâmica intra-operatória pioram o prognóstico, principalmente no idoso, levando a complicações pós-operatórias graves. A resolução da cirurgia cardíaca no paciente idoso será melhor, quanto menor forem as co-morbidades que acompanharão o caso. Aparecendo alterações no pós-operatório, estas devem ser identificadas e corrigidas o mais brevemente possível, a fim de garantir o sucesso do ato cirúrgico. Os esforços precisam ser contínuos para garantir bons resultados da cirurgia cardíaca. Considerações sempre devem ser feitas para aperfeiçoamento da intervenção cirúrgica, com vistas a diminuir o tempo de CEC e conseqüentemente a lesão orgânica multi-sistêmica associada a ela com menor quantidade de embolização da aorta ascendente.²⁹ O aparecimento de complicações é freqüente no paciente idoso, mas a equipe médica deve estar preparada para enfrentar este tipo de situação, individualizando o tratamento e sendo mais atuante nos casos que necessitem de maior atenção.

Peculiarities of Post-Cardiac Surgery Care in Elderly Patients

Paulo de Oliveira Vasconcelos Filho, TSA, M.D.; Maria José Carvalho Carmona, TSA, M.D.; José Otávio Costa Auler Júnior, TSA, M.D.

INTRODUCTION

Increased life expectation has generated an increased number of surgical procedures in elderly patients (above 64 years of age)¹. So, there is an increasing need for preparing health professionals involved with this situation. Elderly patients have their own physiological characteristics and may present organic deficits or severe diseases, which may complicate the postoperative period^{2,3}.

Cardiac surgery is a complex procedure implying changes in several physiological mechanisms, contact with drugs and materials, which may be noxious to the body or even major organic stress^{4,5}. Intensive postoperative care is needed to assure patients' successful recovery. Regardless of all care, difficult to control diseases may appear in the postoperative period which may cause severe sequelae or even patients' death². Because elderly patients have limited organic reserves, the postoperative period should be a stage of assisted recovery to prevent most possible organic injuries. This article aimed at reviewing post-cardiac surgery approaches for the elderly outlining their most common complications.

GENERAL CONSIDERATIONS

Systemic diseases are common in the elderly and may lead to function loss in more than one organ or to generalized body dysfunction^{2,6,7}. Preoperative functional evaluation of those organs is critical and will be the basis for postoperative follow up^{2,6}.

Several studies suggest that elderly patients have significant increase in the incidence of perioperative death and complications, such as renal failure, prolonged ventilation, stroke and postoperative cardiac arrest^{1,2,4,6,8,9}. Older patients have increased incidence of vascular diseases, such as diabetic vasculopathy, peripheral vascular disease, brain vascular disease and hypertension^{1,3,4,6,10-12}. These are important factors for postoperative evolution.

Even with the risk of age or of advanced disease, today patients have good results as compared to patients submitted to surgeries 10 years ago^{4,13}. There have been major cardiac surgery advances and currently a wide range of cardiac disorders has alternatives to surgery^{4,13,15}. Advances in minimally invasive cardiac surgery have made it an interesting option because recovery tends to be shorter; however, the patients have to be carefully evaluated¹³.

PHYSIOLOGICAL CONSIDERATIONS

Aging is a global and progressive physiological process with measurable structural changes and decreased tissue and organic function (Chart I), but that is enough to maintain patient alive¹⁵. Changes, which are not universal and do not increase according to chronological age are probably not aging manifestations, but rather signs and symptoms of diseases in general related to aging. Although its cellular and biochemical mechanisms are not fully understood, decreased cell energy production due to mitochondrial genome deterioration, especially on cardiac and nervous tissues, may play a fundamental role in aging-related organic systems deterioration¹⁶. Another important aging data is that general decrease in arteries elasticity promotes increased impedance to ventricular ejection changing cardiac output distribution to other organs^{4,6,10}.

With decreased splanchnic artery flow, there is hepatic flow decrease which may be very significant, changing perfusion of different tissues¹⁰. In the kidney, for example, this perfusion decrease, associated to decreased glomerular function, also due to age, may lead to increased plasma creatinine levels. The presence of diabetes mellitus, congestive heart failure, hypertension, neurotoxic drugs and cardiopulmonary bypass may worsen this renal dysfunction^{17,18}.

There is a higher prevalence of coronary failure, but diagnosis is more difficult due to physical activity limitations and decreased probability for angina⁶. In addition to increased systemic vascular impedance, age effects, such as compliance and muscle relaxation disorders, decreased response to β -adrenergic stimulation and myocardial metabolism changes, lead to a condition favoring congestive heart failure. The level of heart involvement should always be evaluated before surgery²⁰.

Brain blood flow auto-regulation may also be impaired by aging^{12,21,22}. In younger people, normal brain vascular bed responds to blood pressure, O₂ tension, CO₂ tension and

Chart I - Summary of Anatomic and Functional Consequences of Advanced Age¹⁵

Tissue/System	Anatomic Change	Functional Change
Body composition	Loss of skeletal muscles and other ligament tissue components and increased lipid fraction	Prolonged effect of drugs, decreased metabolism and heat production, decreased cardiac output at rest
Nervous system	Loss of nervous tissue mass, deafferentation, central decrease	Decreased neural plasticity, decreased analgesic demand and autonomic homeostasis impairment
Cardiovascular system	Decreased elasticity, decreased β -adrenergic responsiveness	Decreased cardiac and arterial compliance, decreased heart rate and cardiac output
Respiratory system	Decreased chest compliance, pulmonary retraction and alveolar surface area	Decreased vital capacity, increased respiratory work and gas exchanges with impaired efficiency
Kidney and liver systems	Decreased perfusion and vascularization, loss of tissue mass	Decreased drugs clearance and loss of fast hydroelectrolytic balance ability
Blood and immunity	Thymic involution and bone marrow resorption	Immune competence decrease, loss of hematopoietic reserve

brain metabolism. In the elderly, these responses are decreased. In addition, there are other adverse effects along time acting on auto-regulation, such as uncontrolled hypertension, cardiac dysfunction and smoking. These conditions associated to aging have a major impact on brain vascular system²¹. Pulmonary function deteriorates with age and this deterioration may be further exacerbated in patients with history of smoking, chronic bronchitis and emphysema. Age-induced primary lung deficits in healthy people is gradual elastic retraction loss, which decreases expiratory flow and increases inefficiency of ventilation and perfusion areas^{2,23}.

PREOPERATIVE CONSIDERATIONS

The role of preoperative status and patients' selection on postoperative (immediate and late) results should not be underestimated². Careful patients selection may help explaining different morbidity and mortality rates of cardiac surgeries in elderly patients among different centers^{3,4}. Preoperative factors influencing results may be of cardiac or non-cardiac source. Among non-cardiac causes, one may mention, especially in elderly females, the high incidence of chronic renal, pulmonary neurological and GI tract diseases².

Among cardiac causes, there are anatomic localization of cardiac disease (coronary artery, valvar, myocardial artery); the level of myocardial dysfunction (that is, ejection fraction); previous cardiac surgery and severity of clinical presentation. All have major impact both in elderly and in younger patients. Elderly, however, are more affected by left ventricular hypertrophy, decreased ejection fraction, critical aortic stenosis, previous acute myocardial infarction, more severe aortic regurgitation or mitral failure, and have a more acute clinical presentation (instability, bed rest or angina post acute myocardial infarction).

Concerning the coronary artery disease, elderly patients are more often admitted with acute symptoms and present a higher incidence of triple vascular disease, co-morbidities and a poorer condition to receive internal mammary artery anastomosis. The presence of valvar changes with concomitant coronary disease (mainly mitral valve disease)^{2,14,24} increases surgical time, morbidity and mortality.

Knowing that peripheral and brain vascular diseases are increased with age, some authors have advocated (even in the absence of signs and symptoms) that elderly patients should be routinely submitted to carotid Doppler².

Although most ICU severity scores have had an improvement of 2 to 3 generation (e.g.: Apache II, Apache III; MPM I, MPM II, etc.), they are still inadequate for cardiac surgery prognosis. All cardiac surgery patients were excluded from MPM I and II and from SAPS II. Patients submitted to myocardial revascularization were excluded from Apache III. A score that may be used with elderly patients is the score developed by the Northern New England Cardiovascular Disease Study Group (Tables I and II), which preoperatively estimates the risk for mortality, stroke and mediastinitis in patients submitted to myocardial revascularization. Data from table I have generated risk percentages of table II²⁵.

Table I - Preoperative Risk Factors for Adverse Events in Patients Submitted to Myocardial Revascularization

Patient or Disease Characteristics	Mortality Score	Stroke Score	Mediastinitis Score
Age 60 to 69	2	3.5	-
Age 70 to 79	3	5	-
Age ≥ 80	5	6	-
Female gender	1.5	-	-
EF (LV) < 40%	1.5	1.5	2
Urgency surgery	2	1.5	1.5
Emergency surgery	5	2	3.5
Previous myocardial revascularization	5	1.5	
Peripheral vasculopathy	2	2	
Diabetes mellitus			1.5
Dialysis or creatinine ≥ 2	4	2	2.5
COPD	1.5		3.5
Obesity (BMI 31 to 36)			2.5
Morbid obesity (BMI ≥ 37)			3.5
Total score			

Adapted from Eagle KA, Guyton RA, Davidoff R et al.²⁵

Table II - Preoperative Risk

Total Score	Mortality (%)	Stroke (%)	Mediastinitis (%)
0	0.4	0.3	0.4
1	0.5	0.4	0.5
2	0.7	0.7	0.6
3	0.9	0.9	0.7
4	1.3	1.1	1.1
5	1.7	1.5	1.5
6	2.2	1.9	1.9
7	3.3	2.8	3.0
8	3.9	3.5	3.5
9	6.1	4.5	5.8
10	7.7	≥ 6.5	≥ 6.5
11	10.6		
12	13.7		
13	17.7		
14	≥ 28.3		

Adapted from Eagle KA, Guyton RA, Davidoff R et al.²⁵

If there is a history of recent upper airway infection, cardiac surgery should be postponed, whenever it is possible. Preoperative pulmonary function tests should be performed and efforts should be directed to optimize patients' pulmonary profile (that is, pulmonary physical therapy, antibiotics and bronchodilators). In patients with impaired pulmonary function, cardiopulmonary bypass during revascularizations should be carefully evaluated and, if possible, techniques without bypass should be used².

Elderly cardiac surgery time should always be discussed with careful considerations, taking into account co-morbidities and physiological stability impairment. Postponing for some days or even some weeks to obtain maximum allowed improvement in organic functions and symptoms might result in better prognosis. For many patients, postponements are impossible due to urgency or emergency of the situation. But even for those cases, preoperative investigation should be as thorough as possible, with evaluation by the team members².

INTRAOPERATIVE CONSIDERATIONS

Intraoperative approaches for elderly patients should consider peculiarities of this age bracket and should be adopted aiming at decreasing postoperative morbidity. Surgery should be well planned for patients to arrive relaxed in the operating room and for the surgery to be performed in optimal time not to prolong anesthesia. Cardiopulmonary bypass duration is also critical because it is known that the higher the perfusion times, the higher the postoperative organic reperfusion⁴.

Anesthetic induction should respect patients' previous condition, without sudden blood pressure decrease (leading to poor organic perfusion) or hypertensive peaks allowing for strokes in noble organs. Monitoring should be as thorough as possible with oximetry; cardioscopy with ST segment monitoring (for early intraoperative ischemia detection); invasive blood pressure after Allen's test because there is the possibility of peripheral artery involvement in the elderly; temperature; diuresis; and Swan-Ganz catheter, which contributes for a more accurate hemodynamic control, critical for elderly patients. The use of Swan-Ganz catheter should always be considered. Transesophageal echocardiography, increasingly adopted, may be useful in different situations, such as valve replacements and low output syndromes^{4,26}.

Volume control is critical for elderly patients because hypovolemia may promote hypotension with low cardiac output. Excess of volume changes heart filling pressures and may lead to fluid leakage to cavities. In addition, the interstitial oxygen diffusion is difficult in hyper-hydrated patients. Diuresis monitoring is extremely important since the elderly have decreased renal clearance and volume changes could impair renal function even further^{26,27}.

High plasma creatinine levels are an independent risk factor for increased morbidity and mortality of cardiac surgery patients. Several recommendations have been made to decrease this complication, including pulsatile flow during CPB in patients with known renal dysfunction, free radical blockers to decrease some effects of systemic inflammatory response to CPB, routine use of mannitol in the CPB pump prime (initial perfusion solution) and postoperative dopamine^{28,29}.

When CPB is used, it is necessary to pay attention to coagulation problems, because changes in platelet number and function and coagulation factor deficiencies lead to major coagulopathies which increase perioperative morbidity and mortality. Currently, with the use of anti-fibrinolytic sub-

stances, such as amino-caproic acid and aprotinin, bleeding is diminished until coagulation normalization. Attention should also be paid to anemia at the end of CPB. If necessary, proceed to blood transfusions as early as possible, as soon as the problem is diagnosed^{4,26}.

Temperature control is also critical for elderly patients care. Hyperthermia and hypothermia periods should be avoided during surgery, allowing just controlled hypothermia during CPB. During post-anesthetic recovery and transportation to the ICU, elderly patients will have difficulties in maintaining and recovering temperature. There are changes in primary temperature regulation mechanisms, such as decreased subcutaneous tissue and loss of peripheral vasoconstriction mechanism. In response to cold, the hypothalamus stimulates sympathetic nervous system for catecholamine release, increasing heart rate, cardiac output and blood pressure. Extrapyramidal tract stimulation increases muscle tone promoting rhythmic muscle contraction (shivering), with increased oxygen consumption, that is dangerous for the elderly^{26,30}.

Finally, in spite of modern intraoperative myocardial protection and surgical techniques improvement, some amount of uniform ischemia may be present during surgery. The incidence of acute myocardial infarction varies 5% to 15% in patients submitted to revascularization. Even with perfect protection, surgical interurrences (such as anastomotic fistulas) or non-surgical interurrences (such as aneurysms and plaques in cardiac arteries) may promote it⁴.

POSTOPERATIVE MANAGEMENT

Arrival to the Intensive Care Unit

At ICU arrival, the same criteria adopted for other adult patients should be followed for the elderly to maintain routine unchanged and prevent mistakes. Establishing an intensive care plan for the post-cardiac surgery period will result in optimal use of resources, effective attention and decreased time for elderly patients care. The intention is to improve cost-benefit ratio and maximize ICU care quality^{2,29}.

The exams requested should also follow the standard established by the service, unless patients present with a disease which should be further investigated. Pre and intraoperative data should be discussed with the ICU physician for him/her to be prepared to face risk situations. Previous lab test results are very useful to show how patient has evolved in the intraoperative period and help ICU management. Drugs routinely used by the patient before surgery should be evaluated, to be or not reintroduced already in the immediate postoperative period^{29,31}.

A major initial concern is elderly patients' volume status, which should be closely monitored. Patients are mostly hypervolemic. This hypervolemia may be real or relative (by decreased cardiac compliance with increased heart filling pressures). In the elderly, vascular compliance systems do not tolerate excessive volume loads, or there is chronic renal

function decrease, leading to vascular volume overload. Organic fluids may leak promoting effusions.

There is also the risk for elderly patients to develop hydroelectrolytic disorders more frequently than younger patients, both by the presence of co-morbidities and by the use of drugs. Diuretics and increased intra and postoperative volume supply favor ionic unbalances in the elderly if there is no close monitoring. Renal function worsening with decreased urine concentration capacity may lead to vasopressin and neurotransmitters regulation dysfunction, and endogenous opioids changes which may play an important role in volume regulation^{2,4,18,26,32}.

Slow surgery recovery should be respected and caused by decreased anesthetic drugs excretion. Extubation should be very cautious, after checking consciousness, ventilation and hemodynamic stability and if complementary exams do not change the approach^{3,4}.

Complementary Exams

Complementary exams should follow the service request routine, observing some persisting changes in the elderly. Changes in normal care routine may lead to failure in requesting fundamental exams. However, depending on patient's previous history, specific exams may be requested as needed²⁹.

Routine bedside exams are in general chest X-rays, postoperative electrocardiogram and echocardiography. These are very useful for the elderly because they bring important information such as heart and lung involvement, drains and Swan-Ganz catheter position, in addition to patient's evolution since ICU arrival^{26,31}.

Blood count red series in general presents hematocrit decrease, which may be minor or significant. In case of minor changes (hemoglobin up to 10 mg/dL), normalization may be expected within few weeks. Red cells recovery is slow in the elderly due to hematopoietic system involvement in response to stress and to decreased erythropoietin. Major hematocrit decrease will probably need external correction with red cells concentrate. Leucogram may also present normal leucopenia (by dilution) or leucocytosis due to immune CPB changes.

There is delayed return to normal immune system functions making patients prone to infections. Platelets level should be normal or decreased, but platelet function may be impaired. This analysis should be made associated with coagulogram, and coagulopathy, if present, should be corrected^{3,29,33}.

Minor variations as compared to normal hydroelectrolytic balance represent significant changes in normal homeostasis. So, electrolytes may be strictly maintained within normal ranges³².

Blood gases analysis may show pH below normal with minor acidosis. In general, elderly patients have lung exchange disorders, as slightly lower PaO₂ levels and mild PaCO₂ increase, which should not impair tracheal extubation planning. Conversely, major changes should be controlled main-

taining assisted ventilation and with more frequent blood gases analyses^{23,26}.

Cardiac injury enzymes markers are also important for the evaluation of postoperative evolution and acute myocardial infarction diagnosis in elderly patients. There is creatino-phosphokinase MB fraction release (CKMB) due to ischemia during CPB, as well as during aortic and myocardial incisions (e.g.: cava catheterization by right atrium). AMI diagnosis should not be done until CKMB levels are significantly increased (that is, higher than 30 units/liter). Troponin dosing is a recent test leading to early detection of acute myocardial infarction³⁵.

NEUROLOGICAL COMPLICATIONS

Neurological complications after cardiac surgery are more common in the elderly as compared to general population. Both cognitive (loss of recent memory, loss of concentration) and psychological (depression, increased dependency) changes are early detected after surgery. A positive supportive attitude from the medical team and family guidance help minimize these problems. In general, such disorders are resolved within 4 to 6 weeks, but unfortunately, there are cases of neuropsychological function deterioration within the following 6 months^{3,12,21}.

More severe neurological complications, such as stroke, are seen in approximately 10% of patients above 65 years of age and their risk factors include carotid atherosclerotic plaques, previous stroke or transient ischemic accident, prolonged CPB (more than 2 hours), and left ventricular mural thrombi previous to surgery. These severe acute or sub-acute presentations should be promptly controlled under neurological guidance and, in general, invasive monitoring such as intracranial pressure and jugular bulb should be installed to better control brain status evolution. Whenever possible, ICU physician should request routine brain CT scans to control and monitor evolution and possible interurrences. If needed, follow up by MRI may bring additional information to CT scans¹².

In addition to vascular auto-regulation changes, there are also blood-brain barrier changes with age. Selective membrane quality is changed with major consequences for not blocking substances that may promote brain damage. Brain intoxication by noxious substances is a difficult diagnosis and may simulate clinical diseases, providing longer hospitalization time and inadequate treatment.

There might also occur postoperative upper limbs neuropathies. Since they are predominantly present in regions innervated by the ulnar nerve and medial cutaneous nerve of forearm, they suggest that injuries are caused by brachial plexus compression or traction. Mean symptoms duration is 2 months, but some patients have a slower recovery period which may last 6 to 12 months. Physical therapy is of great help to resolve such cases or, at least, to control the situation in patients with minor involvement^{2,5}.

Visual symptoms may be present due to retina embolism, occipital lobe infarction or optic ischemic neuropathy. Since ophthalmologic complications are also very common in the elderly, eye diseases should be ruled out^{2,5}.

PULMONARY COMPLICATIONS

It is difficult to establish the reason for postoperative respiratory function loss in the elderly. In addition to functional loss due to age, other preoperative factors may contribute for pulmonary function impairment, such as smoking, obstructive pulmonary diseases and environmental exposure to pollutants. Respiratory drive and respiratory muscles function are depressed in the postoperative period by the combination of drugs effects and chest wall derangement's. Patients with preexisting pulmonary diseases may present major respiratory function depression needing thorough pulmonary toilet^{4,23}.

Major anatomic change in the elderly is decreased diameter of small airways, resulting in increased final airways resistance, regardless of any previous change, be it emphysema or bronchiolar injury. In addition, there are changes in alveolar sacs morphology which make them not so deep. These changes are result of decreased elastic fibers and increased collagen tissue, leading to the following physiological changes: decreased elastic retraction; increased pulmonary compliance; decreased oxygen diffusion capacity; early occlusion of small airways; increased oxygen alveolar-arterial gradient; and decreased expiratory flow²³.

There are also chest wall changes with decreased compliance due to kyphoscoliosis, intercostal cartilages calcification and costo-vertebral junction arthritis. This chest wall stiffening determines higher diaphragm and abdominal muscles effort during breathing. So, for successful extubation it is necessary to confirm diaphragm strength²³.

Almost all patients have a certain degree of alveolar dysfunction after open heart surgeries. This is due to left-right intrapulmonary shunt caused by several intrinsic alveolar abnormalities (atelectasis, edema, infection), and to vascular events in the lung (transudate, hypoxic vasoconstriction inhibition). High alveolo-arterial gradient is a severe problem needing thorough evaluation. The respirator should be checked and programmed to improve gases exchanges. Other intercurrents, such as pneumothorax, selective tracheal tube position, atelectasis, pneumonia and major pleural effusions should be ruled out^{4,23}.

A major concern of longer ICU stay is pulmonary thromboembolism, since elderly are a risk group. Diagnostic is difficult due to patients' cardiopulmonary conditions. Low molecular weight heparin should be started early after surgery. When there is suspicion of thromboembolism, more effective diagnostic methods, such as helicoidal CT, D dimer, echocardiography and scintigraphy may help the diagnosis. Anticoagulation and thrombolysis should be considered³⁶.

CIRCULATORY COMPLICATIONS

Arrhythmias

Arrhythmias are very frequent in the elderly population. If present in the preoperative period, there are high chances of persisting in the postoperative period, but they may also start as from some event during surgery, such as metabolic disorders, intraoperative ischemia or conducting system injury²⁰. In general, cardiac surgery postoperative period is followed by a hyperdynamic state, both by surgical stress and the use of β -adrenergic drugs at the end of CPB. This is also true for the elderly, with progressive heart rate decrease in response to stress, especially by decreased receptors response to adrenergic stimulation. Since there are structural heart changes, elderly patients are subject to supraventricular or ventricular tachycardia^{20,37}.

Management of supraventricular arrhythmias in the elderly is similar to young patients. When asymptomatic, management is expectant. If there is atrial fibrillation or flutter, situation should be reversed or tachycardia should be controlled²⁰. As opposed to supraventricular tachycardias, ventricular tachycardias are associated to major increase in mortality, including sudden death. Therapeutic measures should be promptly established because periods of low cardiac output are not well tolerated by elderly patients and may promote neurological damage³⁷.

Acute Myocardial Infarction

Acute myocardial infarction (AMI) in the elderly after cardiac surgery is an event of high morbidity and mortality. Even in the postoperative period of myocardial revascularization to treat coronary failure, risk factors such as diabetes mellitus and hypertension may trigger ischemic events. Elderly patients, for having a higher degree of collateral circulation, would be less prone to develop ischemia. However, they are more frequently affected by triple arterial disease and surgical technique and individual evolution are major causes for postoperative ischemic events^{3,24,35}.

AMI diagnosis after cardiac surgery is more difficult than in other situations. Ischemic events may be present without precordial pain. This fact, common in the elderly, may be due to autonomic nervous system dysfunction, increased pain tolerance by sensitive neuropathy, increased amount of opioid receptors or increased sensitivity to endogenous or exogenous opioids. Other factors include decreased serotonin release, memory problems or senile dementia¹³. ECG is the most immediate method for postoperative AMI diagnosis. ST/T segment / wave abnormalities and enzymatic increase are in general present in the postoperative period of any cardiac surgery.

Diagnosis should be carefully interpreted and then treated. ECG should be at least daily. New and persistent Q waves followed by new and persistent ST segment abnormalities are the most helpful criteria. Pathologic Q waves may appear earlier (that is, immediately after ICU arrival) in revascularized

patients as compared to non-revascularized ones. CKMB should be measured in 8-hour intervals³⁵.

Troponin is a marker of cardiac injury. Both troponin I and troponin T are in general increased in all patients submitted to myocardial revascularization. Patients with postoperative AMI release large amounts of troponin and blood tests are 10 to 20 times higher than normal limits for a period of at least 4 to 5 postoperative days. It is also known that troponin I increase is higher than CKMB increase, even in patients in whom AMI diagnosis has not been confirmed by traditional criteria. This suggests that troponin may detect minor myocardial tissue injuries, which are not detected by CKMB³⁸.

Myocardial dysfunction complications, such as congestive heart failure and cardiogenic shock have severe repercussions in the elderly patient because adrenergic response may not correspond to organic needs. There is a high incidence of post-AMI death by heart rupture in elderly patients. So, some type of treatment should be instituted according to postoperative conditions. Such measures should be carefully installed, always aiming at therapeutic benefits for this type of patient³⁵.

Congestive Heart Failure

Age-induced physiological changes in the circulatory system may lead to congestive heart failure after cardiac surgery in the elderly. Increased connective tissue in medium and adventitia layers of large and medium arteries decreases vascular elasticity and increases impedance to left ventricular ejection. This change is responsible for systolic hypertension, which contributes for left ventricular hypertrophy and diastolic filling changes. Increased collagen in cardiac interstitium, compensatory myocytic hypertrophy in response to apoptosis, and calcium flow impairment during diastole may lead to age-related left diastolic failure. These changes increase left ventricle end diastolic pressure and left atrium size predisposing to atrial fibrillation in the elderly^{3,19,39}.

Other mechanism cooperating for congestive heart failure and not totally explained is decreased responsiveness of β -adrenergic receptors resulting in decreased heart rate and contractility (β_1 effect) and peripheral vasodilation impairment (β_2 effect); aging is also related to decreased mitochondrial ability to increase adenosine triphosphate (ATP) production when energy demand is increased¹⁹.

An important data for therapeutic sequence is to determine whether congestive heart failure is systolic or diastolic, the latter very common in the elderly. Systolic heart failure is the difficulty of the heart to overcome aortic impedance, while diastolic heart failure is due to loss of elasticity and decreased cardiac relaxation during diastole. This diagnosis is critical for the treatment, for the use of drugs with inotropic function and systemic vasodilation or drugs improving diastolic function, respectively¹⁹.

Management of heart failure in the elderly is complex if renal functional reserve is decreased. Volume control is critical to prevent major cardiac problems. However, important fluid re-

strictions may lead to decreased renal flow in a kidney not tolerating major organic changes^{6,19}.

Systemic vasodilation may be obtained with current drugs, but the return of the heart pump function will be fundamental for elderly patients' diagnosis. Very often there will be the need for reoperation or even immediate heart transplant planning in more severe cases. Some centers have intra-aortic balloon (IAB). IAB is a device installed in the aorta and which mimics heart beats, increasing coronary flow and heart contraction strength. Depending on the degree of preoperative failure, some authors advocate the use of intraoperative IAB^{19,39}.

STATES OF LOW CARDIAC OUTPUT AND SHOCK

Postoperative complications in the ICU, such as organic dysfunction, sepsis, muscle catabolism and high mortality rates are common. In general, patients have in common major surgeries or peri or immediate postoperative hemodynamic instability.

Perioperative release of inflammatory response mediators and decreased oxygen metabolism lead to capillary fragility, to multiple organ failure and death. Since elderly patients metabolic demand is lower as compared to young adults, low cardiac output state may be prolonged, making difficult diagnosis and worsening prognosis. For this reason, hypovolemic or cardiogenic shocks tend to have a better resolution (if promptly diagnosed) as compared to sepsis, where decreased immune response may lead to the worsening of the situation^{2,3}.

Low cardiac output syndromes and shock states diagnosis (cardiogenic or septic pattern) are confirmed with Swan-Ganz catheter pressure measures, which should be integrated to echocardiogram results at bedside. In the elderly, hemodynamic results may be related to the coexistence of more than one disease (e.g.: bradycardia and hypovolemia), and correct data interpretation is useful for patients' evaluation. Since blood constituents' replacement by the body in the elderly is slow, it is critical to check hemoglobin levels for immediate replacement when needed. It is also important to check coagulation to prevent hemorrhages^{2,26}.

Shoemaker et al.⁴⁰ have studied hemodynamic and oxygen transportation data in acute circulatory failure and were able to show strong correlation between oxygen output magnitude and duration (in the intraoperative and immediate postoperative period), evolving to multiple organ failure and death. Survival of high-risk patients was associated to supranormal cardiac indices, oxygen demand and consumption. Mortality could be decreased in those patients if indices observed in survivors were used as therapeutic goal in the intraoperative and immediate postoperative period.

This concept, with some variations, has been used in other protocols applied to patients above 60 years of age. With such, it has been shown that the search for a therapy assuring maximum oxygen transportation may decrease mortality and the prevalence of complications. Lobo et al.⁴⁰ have shown in a study that high risk patients submitted to major surgeries

and treated with oxygen transportation optimization during 24 postoperative hours had 68% decrease in mortality and prevalence of complications in 60 days. A lower trend to develop organic dysfunction has also been observed when therapeutic goals were met.

RENAL FAILURE

Glomerular function declines with age. Following is a formula developed by Cockcroft and Gault¹⁸, to estimate creatinine clearance through serum creatinine concentration:

$$\frac{(140 - \text{age}) \times \text{weight (kg)}}{72 \times \text{serum creatinine}}$$

For females, this value should be multiplied by 0.85. However, this formula has not been valid for very old patients. Renal characteristic is modified with aging and there is the beginning of focal or segmental glomerulosclerosis diffusely increased in the mesangial matrix, in addition to basal glomerular and tubular membranes weakening. Proteinuria is unknown as cause or consequence of such structural injuries. There is renal mass decrease above 30% after the 8th decade. There is also 30% to 50% decrease in the number of glomeruli and the presence of sclerosis. Filtrating surface is decreased and replaced by mesangial cells which increase 12% in total glomerular volume¹⁸.

There is cortical afferent arteriole obliteration with total atrophy of glomerulus. There is blood shunt between afferent and efferent arteries with blood redistribution favoring renal medulla. These anatomic changes bring the following functional changes: 50% renal blood flow and glomerular filtration rate decrease from 30 to 90 years of age; urinary concentration and sodium retention capacity decrease favoring dehydration; poor acids excretion with loss of ions exchange efficacy and decreased aldosterone secretion¹⁸. However, data with healthy males of different ages have shown that mean serum creatinine concentration is relatively constant along the years because it reflects a balance between daily creatinine load to be excreted and glomerular filtration impairment related to age and estimated by creatinine clearance²³.

All patients undergoing cardiac surgery have renal blood flow and glomerular filtration rate (GFR) decreased both by anesthesia and the surgery itself (aortic clamping, CPB). Structural and functional changes predispose to acute renal failure (ARF) in elderly patients. In addition to advanced age, risk factors for persistent postoperative ARF include: history of renal dysfunction or left ventricular dysfunction; prolonged CPB (above 180 minutes); prolonged total aortic clamping; perioperative hypotension and other complications leading to renal perfusion decrease^{8,27}.

Urinary output is variable in patients with postoperative ARF. Anuria is uncommon and, if present, there should be suspicion of urinary tract obstruction (Foley's catheter obstruction). Oliguric ARF (below 30 mL.h⁻¹) is less frequent than non-oliguric, but reflects a more severe renal injury, being associated to high probability of dialysis in the acute phase. Re-

nal blood flow decrease if severe and prolonged, may induce acute tubular necrosis. Hypotension during and after surgery, loss of postoperative fluids and arrhythmias are common in the elderly and induce ARF by hemodynamic disorders.

Possible additional factors contributing for this situation include: sepsis; nephrotoxic drugs; venous contrast administration; thrombotic or fatty emboli; increased free circulating hemoglobin levels by hemolysis during CPB and effects of angiotensin converting enzyme (ACE) inhibitors in capillary glomerular pressure (Chart II). The possibility of renal changes with acute interstitial nephritis, acute glomerulonephritis or renal vascular disease should be taken into consideration if there has been no severe hemodynamic disorder. Surgeries are responsible for one third of acute tubular necrosis in elderly patients. Acute tubular necrosis after cardiac surgery is associated to a poor prognosis^{3,41}.

Chart II - Causes of Acute Renal Failure Making it More Frequent in the Elderly as Compared to Young People

Acute pre-renal renal failure
External fluids loss
• Vomiting and diarrhea
• Insufficient fluid replacement
• Uncontrolled use of diuretics
Volume redistribution to the interstitial space
Decreased cardiac output
• Myocardial dysfunction
• Pericardial disease
Use of drugs changing renal hemodynamics
• ACEI (angiotensin converting enzyme inhibitors)
• NSAID (non-steroid anti-inflammatory drugs)
Intrinsic acute renal failure
Established post-ischemia pre-renal failure
Nephrotoxic
• Antibiotics
• Radiocontrast solutions
Rapidly progressive glomerulonephritis
Thromboembolism or renal artery occlusion
Arterio-embolic renal disease
Obstructive renal failure
Prostate (hypertrophy or carcinoma)
Other urological or gynecological tumors

Pascual J, Liano F, Ortuno J⁴¹

Essential management of nitrogen increase of pre-renal cause and of acute tubular necrosis is to adjust cardiac output. Vigorous hydration before and during surgery guided by volume monitoring (to prevent pulmonary edema), may prevent ARF by dehydration. In addition to optimizing intravascular volume, inotropic drugs adjustment, when needed, is critical. Medical prescription should also be reviewed with withdrawal of diuretics and nephrotoxic agents (when possible) to change final therapeutic results. If there is oliguria for more than 12 hours, some support measures

should be started, such as: hydroelectrolytic balance attention, preventing hyperkalemia and free water administration which may cause hyponatremia, and correction of acidosis. Attention to the presence of pericarditis, refractory hyperkalemia, uremic encephalopathy or colitis. Continuous hemofiltration is recommended to remove excesses. Other important factor is the nutritional status of the elderly patient and the treatment of postoperative infections. Sepsis and ARF are the worst challenges for intensive care patients^{8,41}.

INFECTION

Although unspecific, fever is an early clinical sign of postoperative infection. However, elderly patients do not develop fever as adult or young patients. In the elderly, complementary exams are needed to diagnose fever-free infections or to confirm that fever is due to infection. Other causes for fever are: reaction to CPB, atelectasis, phlebitis in catheter sites, reaction to drugs, pulmonary embolism and post-pericardiotomy syndrome^{2,4}.

The risk for severe infection in the elderly population increases due to several changes related to advanced age. There is a higher incidence of microaspirations making those patients more subject to pneumonia. Decreased natural barriers efficacy, such as skin, membranes and mucosa, allow for the spread of traumatic injuries or pressure ulcers. The presence of co-morbidities, such as diabetes, COPD and malnutrition, also predisposes to infection. Viral and fungal infections should always be investigated because they may be associated to poor prognosis. Infections, including bacteremia and sepsis, are major causes for increased postoperative morbidity and mortality in the elderly. This population presents the highest number of bacteremia, especially by gram-negative organisms^{2,4}.

HYPOTHYROIDISM

Hypothyroidism is relatively common in the elderly population but is poorly treated due to clinical diagnosis delay or difficulty, especially during ICU stay. Hypothyroidism (or hypoparathyroidism) may go unnoticed or even be masked by the simultaneous presence of heart, lung or nervous system changes not fully diagnosed.

These complex clinical symptoms may induce the ICU physician to disregard the presence of endocrine disease. The impact of non-endocrine diseases on endocrine physiology, at any age, may also mask the presence of endocrinopathy. Examples of non-endocrine diseases effects are: 3,5,3'-L-triiodothyronine (T₃) and thyrotrophic hormone (TSH) serum concentration decrease in both genders and testosterone serum levels decrease in males with some severe systemic disease, such as neoplasias or heart failure.

Thyroid dysfunction should be considered with the negative evolution of the case. Fatigue and tiredness are the most frequent symptoms but clinical characteristics of hypothyroidism may be sub-clinical, imperceptible or non-diagnosed, leading to severe sequelae⁴².

In the elderly and in patients with multi-systemic diseases, care must be taken in interpreting endocrine function lab tests. Some unspecific lab tests for thyroid may reflect changes related to hypothyroidism. Blood count may show macrocytic anemia due both to pernicious anemia and slow erythrocyte maturation. Other tests show hyponatremia, hyperuricemia and increased CPK activity.

In general originated from skeletal muscles (isoenzyme), CPK when increased maintains high levels until beginning of thyroid hormone replacement therapy. MB fraction (CKMB) may be occasionally increased only by hypothyroidism, not meaning heart injury. So, it is desirable to always evaluate patient's risk for developing ischemic injury. Hyponatremia is often the result of decreased renal free water clearance, resulting from excessive antidiuretic hormone release (ADH and vasopressin) of central origin. Thyroid hormone replacement normalizes sodium serum levels. Patients with more severe hypothyroidism may hypoventilate and present increased CO₂ retention⁴².

Metabolic balance may take up to two months to normalize with therapeutic thyroid hormone doses. So, a gradual regimen of doses is in general recommended. Even reaching decreased TSH serum levels, it may be necessary to adjust thyroid hormone replacement, as when there are symptoms suggesting hyperthyroidism which may develop months after seemingly stabilization of T₄ dose. There is no rule for the use of T₃ or the mixture T₄/T₃ to manage hypothyroidism in the elderly.

Some few patients have primary hypothyroidism and primary adrenocortical failure (Schmidt's syndrome) and need chronic hormone replacement for both diseases. It is very uncommon for the elderly patient with hypothyroidism being treated with oral T₄ to develop relative adrenocortical failure with hypotension and mild hyponatremia needing steroid replacement⁴².

RESUSCITATION

This is a critical point in the discussion of the postoperative period of elderly patients since this adverse effect may be present and pose questions as to the amount of effort to be used to resuscitate such patients. Most studies show that elderly survivors do not show significant neurological damage or functional impairment and return to the state before cardio-respiratory arrest (CRA).

Tresch et al.⁴³ have shown that from the moment that the pre-CRA state is reestablished until hospital discharge, there are no differences between elderly and young patients as to the ability to perform activities. However, there are also studies showing exactly opposite results. For these studies, elderly patients would have major difficulty to return to the pre-CRA state, with major organic deterioration as compared to young patients⁴³.

So, it seems that age alone does not determine survival of patients receiving cardiopulmonary resuscitation (CPR) after CRA. CPR in elderly patients also seems not to be an unnecessary exercise for the medical team. Studies agree that the

number of co-morbidities is the major determining factor for development and success of resuscitation maneuvers. However, since most centers use a standardized care for resuscitation, very often the clinical situation before CRA is not taken into account, even due to the emergency of the situation. In the impossibility of individualizing the elderly patient, care may not be optimal and may prevent maximum efforts for those with higher survival possibilities⁴³.

CONCLUSIONS

Complications described are those of most concern for the ICU physician when there is an elderly patient in post-cardiac surgery period. This patient will need special care, even if the surgery is totally normal, because there is major surgical stress.

As to physiology, aging is followed by decline in all organic systems, which implies decreased organic response to aggression. There is also physical recovery delay and the elderly are submitted to a longer instability period as compared to young patients.

As to diseases, elderly patients suffer of chronic diseases impairing postoperative recovery if not well controlled. Uncontrolled diseases such as hypertension, diabetes mellitus, hypothyroidism and chronic pulmonary diseases (COPD), common in this population, prolong the postoperative period leading to global worsening of the individual. A frequent complaint of elderly patients in the ICU after cardiac surgery is weakness.

Poor nutrition plays an important role in the sensation of strength and fitness of the patient for surgery. Decreased food intake and chronic diseases may lead to weakness due to muscle mass decrease, leading to this sensation. In addition, poor nutrition also impairs immunocompetence increasing the possibility of chronic disease complications, predisposing the patient to indirect weakness causes such as sepsis and AMI. Difficulties to diagnose hypothyroidism, immobility, senile muscle loss and poor nutrition also lead to the sensation of weakness. Prolonged stay in bed increases the possibility for nosocomial infections and promotes delayed return to normal activities.

These aspects should be preoperatively investigated and treated to optimize postoperative evolution^{6,7,15}.

Cardiac surgery is a procedure with major organic repercussions promoting a critical postoperative status requiring intensive care to assure patient's recovery⁴.

There is agreement that strict preoperative control and efforts to assure intraoperative stability assure good postoperative evolution, even in slightly weaker patients. However, poor preoperative preparation and periods of intraoperative hemodynamic instability worsen the diagnosis, especially for the elderly, leading to severe postoperative complications. Elderly cardiac surgery results will be better if there are less co-morbidities. In the presence of postoperative changes, these should be identified and corrected as soon as possible

to assure the success of the surgery. Efforts should be continuous to assure good cardiac surgery results.

Considerations should always be made to assure surgery improvements, aiming at decreasing CPB time and, as a consequence, associated multi-systemic organic injury with less embolization of the ascending aorta²⁹. Complications are frequent in elderly patients, but the medical team should be prepared to face this type of situation, individualizing the treatment and being more active in cases needing further attention.

REFERÊNCIAS - REFERENCES

- Alfonso F, Azcona L, Perez-Vizcayno MJ et al - Initial results and long-term clinical and angiographic implications of coronary stenting in elderly patients. *Am J Cardiol*, 1999;83:1843-1847.
- Beliveau MM, Multach M - Perioperative care for the elderly patient. *Med Clin North Am*, 2003;87:273-289.
- Rady MY, Ryan T, Starr NJ - Perioperative determinants of morbidity and mortality in elderly patients undergoing cardiac surgery. *Crit Care Med*, 1998;26:225-235.
- Aziz S - Cardiovascular surgery in the elderly. *Cardiol Clin*, 1999;17:213-231.
- Chung OY, Beattie C, Friesinger GC - Assessment of cardiovascular risks and overall risks for noncardiac surgery. *Cardiol Clin*, 1999;17:197-211.
- Lakatta EG - Cardiovascular aging in health. *Clin Geriatr Med*, 2000;16:419-444.
- Priebe HJ - The aged cardiovascular risk patient. *Br J Anaesth*, 2000;85:763-778.
- Pascual J, Orofino L, Liano F et al - Incidence and prognosis of acute renal failure in older patients. *J Am Geriatr Soc*, 1990;38:25-30.
- Turner JS - Difficulties in predicting outcome in cardiac surgery patients. *Crit Care Med*, 1995;23:1843-1850.
- Fulop T, Kurta G, Varga P et al - Body composition in hypertensive elderly and middle-aged patients. *Gerontology*, 1991;37:214-220.
- Lakatta EG - Cardiovascular aging research: next horizons. *J Am Geriatr Soc*, 1999;47:613-625.
- Meyer JS, Terayama Y, Takashima S - Cerebral circulation in the elderly. *Cerebrovasc Brain Metab Rev*, 1993;5: 122-146.
- Otto RA - Rapid recovery after coronary artery bypass grafting: is the elderly patient eligible? *Ann Thorac Surg*, 1997;63:634-639.
- Hinchman DA, Otto CM - Valvular disease in the elderly. *Cardiol Clin*, 1999;17:137-158.
- Muravchick S - Anesthesia for the Elderly, em: Miller RD - Anesthesia, 5th Ed, New York, Churchill Livingstone, 2000; 2140-2142.
- Wallace DC - Diseases of the mitochondrial DNA. *Annu Rev Biochem*, 1992;61:1175-1212.
- Lindeman RD - Is the decline in renal function with normal aging inevitable? *Geriatr Nephrol Urol*, 1998;8:7-9.
- MacLachlan MJ - The aging kidney. *Lancet*, 1978;2:143.
- Tresch DD - Clinical manifestations, diagnostic assessment, and etiology of heart failure in elderly patients. *Clin Geriatr Med*, 2000;16:445-456.
- Lampert R, Ezekowitz MD - Management of arrhythmias. *Clin Geriatr Med*, 2000;16:593-618.

21. Choi JY, Morris JC, Hsu CY - Aging and cerebrovascular disease. *Neurol Clin*, 1998;16:687-711.
22. Tresch DD, Thakur RK - Ventricular arrhythmias in the elderly. *Emerg Med Clin North Am*, 1998;16:627-648.
23. Chan ED, Welsh CH - Geriatric respiratory medicine. *Chest*, 1998;114:1704-1733.
24. Greaves S, Rutherford J, Aranki S et al - Current incidence and determinants of perioperative myocardial infarction in coronary artery surgery. *Am Heart J*, 1996;132:572-578.
25. Eagle KA, Guyton RA, Davidoff R et al - ACC/AHA Guidelines for coronary artery bypass surgery: a report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on practice Guidelines (Committee to Revise the 1991 Guidelines for Coronary Artery Bypass Graft Surgery). *J Am Coll Cardiol*, 1999;34:1262-1347.
26. Del Guercio LR, Cohn JD - Monitoring operative risk in the elderly. *JAMA*, 1980;243:1351-1355.
27. Ryckwaert F, Boccarda G, Frappier JM et al - Incidence, risk factors, and prognosis of a moderate increase in plasma creatinine early after cardiac surgery. *Crit Care Med*, 2002;30:1495-1498.
28. Loeff BG, Epema AH, Navis G et al - Off-pump coronary revascularization attenuates transient renal damage compared with on-pump coronary revascularization. *Chest*, 2002;121:1190-1194.
29. Solomon DH, Burton JR, Lundebjerg NE et al - The new frontier: increasing geriatrics expertise in surgical and medical specialties. *J Am Geriatr Soc*, 2000;48:702-704.
30. Vaughan MS, Vaughan RW, Cork RC - Postoperative hypothermia in adults: relationship of age, anesthesia, and shivering to rewarming. *Anesth Analg*, 1981;60:746-751.
31. Leong CS, Cascade PN, Kazerooni EA et al - Bedside chest radiography as part of a postcardiac surgery critical care pathway: a means of decreasing utilization without adverse clinical impact. *Crit Care Med*, 2000;28:383-388.
32. Kugler JP, Husted T - Hyponatremia and hypernatremia in the elderly. *Am Fam Physician*, 2000;61:3623-3630.
33. Smith DL - Anemia in the elderly. *Am Fam Physician*, 2000;62:1565-1572.
34. Yung RL - Changes in immune function with age. *Rheum Dis Clin North Am* 2000;26:455-473.
35. Tresch DD - Management of the older patient with acute myocardial infarction: difference in clinical presentations between older and younger patients. *J Am Geriatr Soc*, 1998;46:1157-1162.
36. Berman AR - Pulmonary embolism in the elderly. *Clin Geriatr Med*, 2001;17:107-130.
37. Tresch DD - Evaluation and management of cardiac arrhythmias in the elderly. *Med Clin North Am*, 2001;85:527-550.
38. Benoit DD, Vandewoude KH, Decruyenaere JM et al - Cardiac troponin I: its contribution to the diagnosis of perioperative myocardial infarction and various complications of cardiac surgery. *Crit Care Med*, 2001;29:1880-1886.
39. Rich MW - Heart failure. *Cardiol Clin*, 1999;17:123-135.
40. Lobo SM, Salgado PF, Castillo VG et al - Effects of maximizing oxygen delivery on morbidity and mortality in high-risk surgical patients. *Crit Care Med*, 2000;28:3396-3404.
41. Pascual J, Liano F, Ortuno J et al - The elderly patient with acute renal failure. *J Am Soc Nephrol*, 1995;6:144-153.
42. Finucane P, Anderson C - Thyroid disease in older patients. Diagnosis and treatment. *Drugs Aging*, 1995;6:268-277.
43. Tresch DD, Thakur RK - Cardiopulmonary resuscitation in the elderly. Beneficial or an exercise in futility? *Emerg Med Clin North Am*, 1998;16:649-663.

RESUMEN

Vasconcelos Filho PO, Carmona MJC, Auler Jr JOC - Peculiaridades en el Post Operatorio de Cirugía Cardíaca en el Paciente de Edad Avanzada

JUSTIFICATIVA Y OBJETIVOS: *El paciente de edad avanzada tiene características fisiológicas propias y, muchas veces, puede presentar deficiencias orgánicas o afecciones graves, que por sí, ya tornan el post operatorio complicado. El objetivo de este artículo es presentar una revisión de las conductas post operatorias de cirugía cardíaca en el paciente de edad avanzada, presentando las alteraciones más frecuentes en ese tipo de paciente.*

CONTENIDO: *Las conductas en el período intra-operatorio del paciente de edad avanzada deben ser tomadas teniendo en vista la disminución de la morbilidad post operatoria. En la llegada del paciente de edad avanzada a la UTI, deben ser cumplidos los mismos criterios utilizados en la internación de otros pacientes adultos de cirugía cardíaca, para que el servicio tenga siempre un patrón, que no lleve a una alteración en la rutina y que no provoque equívocos. Establecer un plano de cuidados intensivos para el post operatorio de cirugía cardíaca irá resultar en una óptima utilización de recursos de la unidad, en efectividad de atención y en disminución del tiempo en los cuidados en relación al paciente de edad avanzada. Los exámenes auxiliares solicitados también deben seguir un patrón, establecido por el servicio, a menos que cualquier problema se identifique. Complicaciones neurológicas, pulmonares, circulatorias, insuficiencia renal, infección e hipotiroidismo son frecuentes, con particularidades en el paciente de edad avanzada, están delineadas en este artículo y deben ser bien comprendidas por el intensivista que cuida de ese tipo de paciente.*

CONCLUSIONES: *Las complicaciones presentadas en este artículo son las que traen mayor preocupación al intensivista, cuando hay un paciente de edad avanzada en el post operatorio de cirugía cardíaca en la UTI. Este paciente necesita de cuidados especiales, aún cuando la cirugía transcurre en perfecta normalidad, pues el estrés quirúrgico es muy grande y el paciente de edad avanzada tiene reserva funcional disminuida.*