

Resgate aeromédico a traumatizados: experiência na região metropolitana de Campinas, Brasil

Helicopter emergency medical rescue for the traumatized: experience in the metropolitan region of Campinas, Brazil

RICARDO GALESSO CARDOSO¹; CARINA FONTANA FRANCISCHINI²; JORGE MICHEL RIBERA¹; RICARDO VANZETTO¹; GUSTAVO PEREIRA FRAGA, TCBC-SP³

R E S U M O

Objetivo: analisar o perfil de doentes atendidos pelo sistema de resgate aeromédico na Região Metropolitana de Campinas, avaliando critérios de triagem e acionamento; tempo-resposta, tempo de atendimento e de transporte; procedimentos invasivos realizados no APH; gravidade dos doentes; morbidade e mortalidade. **Métodos:** estudo prospectivo descritivo, no qual foram analisados prontuários e fichas médicas de pacientes atendidos entre julho de 2010 e dezembro de 2012. Nesse período, 242 vítimas foram levadas ao HC-Unicamp. Dos 242 pacientes, 22 foram excluídos do estudo. **Resultados:** dos 220 casos avaliados, 173 (78,6%) eram do sexo masculino, com média de idade de 32 anos. O trauma contuso foi o mais prevalente (207 casos – 94,1%), sendo os mecanismos de trauma mais frequentes os acidentes de motocicleta (66 casos – 30%) e colisões automobilísticas (51 casos – 23,2%). O tempo-resposta médio foi 10 ± 4 minutos e tempo total de pré-hospitalar teve média de 42 ± 11 minutos. Os valores médios dos índices de trauma foram: RTS = $6,2 \pm 2,2$; ISS = $19,2 \pm 12,6$; e TRISS = $0,78 \pm 0,3$. Intubação orotraqueal no pré-hospitalar foi realizada em 77 casos (35%) e 43 doentes (19,5%) tinham RTS de 7,84 e ISSd⁹, sendo classificados como “supertriados”. Do total de pacientes admitidos, a mortalidade foi 15,9% (35 casos). **Conclusão:** estudos de resgate aeromédico no Brasil são necessários devido aos investimentos realizados no pré-hospitalar num país sem sistema de trauma organizado. O elevado índice de supertriagem encontrado evidencia a necessidade de aperfeiçoamento dos critérios de triagem e acionamento.

Descritores: Trauma. Atendimento de emergência pré-hospitalar. Trabalho de resgate. Resgate aéreo.

INTRODUÇÃO

Sabe-se que a sobrevivência de uma vítima de trauma está diretamente relacionada com a rapidez com que é submetida ao tratamento definitivo adequado¹. Se o paciente com lesões graves adentrar a sala de emergência e for submetido à cirurgia no menor tempo possível, terá uma chance muito maior de sobrevivência, visto que o controle efetivo da hemorragia será mais precoce, e a coagulopatia e hipotermia decorrentes do trauma terão menores chances de se instalarem definitivamente. Diante de tal realidade, a necessidade de atendimento rápido e adequado na fase pré-hospitalar é imperativa. Fatores como horário do dia, trânsito, distribuição das ambulâncias e local para onde o paciente será encaminhado influenciam diretamente no tempo de atendimento pré-hospitalar. Buscando-se estabelecer um tratamento eficaz no menor intervalo de tempo possível, procurou-se aliar a possibilidade de acesso à vítima, tratamento inicial e transporte rápidos por meio do resgate aéreo, utilizando para isso o helicóptero.

Historicamente, a utilização de aeronaves em missão de resgate aeromédico teve início em 1870, na guerra franco-prussiana, durante a qual foram relatados os primeiros casos, em que 160 feridos foram resgatados por balões de ar quente². Durante a I Guerra Mundial, o transporte de feridos por aviões foi iniciado, porém a falta de aeronaves adequadas, com espaço e segurança suficientes, dificultava extremamente a operação³. Na II Guerra Mundial, o transporte aeromédico foi reconhecido como parte essencial no tratamento e recuperação dos feridos, e foi amplamente utilizado, com a formação de esquadrões voltados apenas para esse tipo de missão, utilizando aeronaves de transporte de tropa adaptadas, e introduzindo o conceito de tripulação especializada, constituída em sua grande parte pelas Enfermeiras de Voo (Flight Nurses) da Força Aérea Americana, que recebiam treinamento específico para o transporte aeromédico de pacientes. Nos anos finais da II grande Guerra, entre 1943 e 1945, a média de pacientes transportados era de mais de 100.000 por mês, tendo chegado a ser transportados, em um único dia, 4704

1. Grupo de Resgate e Atenção às Urgências e Emergências (GRAU), da Secretaria de Estado da Saúde de São Paulo, Brasil; 2. Faculdade de Ciências Médicas da Universidade Estadual de Campinas (Unicamp), Campinas, SP, Brasil; 3. Disciplina de Cirurgia do Trauma do Departamento de Cirurgia da Faculdade de Ciências Médicas da Universidade Estadual de Campinas (Unicamp), Campinas, SP, Brasil.

traumatizados³. Em 1950, durante a guerra da Coréia, o uso do helicóptero como meio de resgate e transporte de feridos foi consagrado, tendo sido transportados mais de 20.000 militares. Na guerra do Vietnã esse número aumentou para mais de 370.000 soldados⁴.

Espelhando-se no sucesso obtido nas operações de resgate militares, em 1973, em Maryland, Estados Unidos, foi iniciado com sucesso o primeiro serviço aeromédico civil associado a um centro de trauma⁵. Desde então o uso de helicópteros em missões aeromédicas aumentou consideravelmente, expandindo-se para diversos países, como o Reino Unido⁶, Alemanha⁷, e Japão⁸.

No Brasil, o primeiro serviço de busca e salvamento (SearchandRescue – SAR) aéreo foi oficialmente criado em dezembro de 1957, com o II Esquadrão do X Grupo de Aviação, “Esquadrão Pelicano”, da Força Aérea Brasileira. No estado de São Paulo, a Polícia Militar iniciou o emprego de aeronaves de asas rotativas através do Grupamento de Radiopatrulha Aérea “João Negrão” (GRPAe) a partir de 15 de agosto de 1984, operando duas aeronaves do tipo Esquilo, em missões de policiamento, salvamento, observação, transporte e monitoramento do trânsito na região metropolitana da cidade de São Paulo. Apesar do início das operações aéreas em 1984, foi apenas em maio de 1989, após a implantação do Sistema de Resgate a Acidentados, convênio entre a Secretaria de Segurança Pública e Secretaria Estadual de Saúde (SES), que se iniciaram as missões de resgate aeromédico (RA) no GRPAe^{9,10}. O Sistema Resgate fornece serviço de APH Primário, voltado preferencialmente às vítimas de urgências e emergências traumáticas, tanto por meio de viaturas terrestres quanto aéreas.

O resgate aeromédico permaneceu inicialmente restrito à região metropolitana da cidade de São Paulo. Com o aumento da densidade populacional no interior do Estado e consequente aumento da violência urbana, a demanda por atendimento pré-hospitalar especializado também cresceu muito, o que levou à expansão do serviço, inaugurando-se, em 30 de junho de 2010, o Suporte Avançado de Vida (SAV) do Sistema Resgate na cidade de Campinas, em sua Base de Radiopatrulha Aérea (BRPAe Campinas) que oferece atendimento tanto por via terrestre, utilizando uma viatura de intervenção rápida (VIR), como por meio aéreo, utilizando o helicóptero¹¹.

O acionamento do Resgate é feito pelo número 193, telefone da Central de Operações do Corpo de Bombeiros (COBOM), cabendo ao médico regulador e ao oficial de operações, por meio das informações recebidas, despacharem uma viatura adequada, seja ela uma viatura de SBV (Unidade de Resgate – UR), tripulada por três bombeiros com formação em pronto-socorro, ou uma viatura de SAV, que pode ser tanto um veículo terrestre convencional, denominado de USA (Unidade de Suporte Avançado), que é uma VIR tripulada por um médico, um enfermeiro e um motorista bombeiro, como um helicóptero, denominado Águia, tripulado por médico, enfermeiro e dois pilotos. Cabe tam-

bém ao médico regulador indicar o melhor recurso hospitalar para cada tipo de atendimento, de acordo com a regionalização e hierarquização dos hospitais.

O horário limitado de operação do resgate, restrito ao intervalo entre o nascer e o por do sol (por definição, voos diurnos), é um regulamento interno do GRPAe, visando à segurança operacional, visto que nessas missões são realizados pousos em “áreas restritas”, que são locais não preparados e de dimensões reduzidas, como quadras de esportes, pátios de estacionamento, avenidas e parques. Nesses locais pode haver obstáculos, como galhos de árvore, fios de eletricidade ou postes, bem como, o piso pode estar irregular ou alagado, condições essas que tornam a operação visual noturna extremamente arriscada nos momentos do pouso e decolagem.

Na configuração da aeronave para resgate aeromédico, a vítima, quando embarcada, é posicionada em uma maca ou prancha sobre o assento traseiro, no sentido transversal. Médico e enfermeiro se posicionam ajoelhados no piso da aeronave. A falta de mobilidade, devida à posição, bem como, o espaço reduzido da cabine, impedem que sejam feitos grande parte dos procedimentos de SAV, tais como intubação orotraqueal, compressões torácicas, desfibrilação cardíaca e drenagem torácica. Isso influencia diretamente as condutas da equipe médica, pois deve-se tentar prever ao máximo a necessidade de procedimentos complexos de SAV, para que sejam todos realizados antes do embarque, e impede o transporte de pacientes instáveis.

Apesar do RA estar bem consolidado em diversos países do mundo e também no Brasil, especialmente no estado de São Paulo, a literatura científica nacional em relação ao assunto ainda é muito escassa. A maioria das publicações encontradas são relativas aos cuidados de enfermagem e atuação do enfermeiro de bordo no transporte e resgate aeromédicos^{12,13}. Nardoto *et al.*, em 2011, publicaram um relato do perfil das vítimas atendidas pelo serviço de RA de Pernambuco¹⁴. Esse relato, no entanto, fornece apenas os dados relativos ao APH, sem informação do atendimento intra-hospitalar e evolução desses pacientes. O presente estudo apresenta os resultados de um serviço de RA brasileiro, analisando diversos aspectos do atendimento aos pacientes, vítimas de trauma, desde o APH até o tratamento definitivo.

MÉTODOS

Estudo prospectivo descritivo, no qual foram analisadas as fichas de atendimento pré-hospitalar preenchidas pelo médico do Grupo de Resgate e Atenção às Urgências e Emergências (GRAU) tripulante do Águia, bem como os prontuários hospitalares desses mesmos pacientes, por meio de pesquisa no Serviço de Arquivo Médico (SAM) do Hospital de Clínicas (HC) da Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP).

A área de atuação das missões de resgate abrange um raio de 20 minutos de voo a partir da base. No ponto mais distante dessa área, o trajeto de ida e volta já consome cerca de 40 minutos, deixando pouco tempo disponível para o atendimento na cena, tendo em vista a impossibilidade de se realizarem procedimentos complexos de SAV durante o voo.

Em 20 minutos de voo, percorrem-se aproximadamente 65 quilômetros de distância, considerando a velocidade média do helicóptero, que é de 110 Nós (aproximadamente 200km/h), e são alcançados 50 municípios, dentre eles os que compõem a Região Metropolitana de Campinas e outros do entorno, além de toda malha viária local. A população estimada dessa região é de aproximadamente três milhões de pessoas, abrangendo tanto zona urbana como zona rural.

Foram incluídos os pacientes atendidos pela equipe de RA da BRPAe Campinas, transportados pelo helicóptero Águia ao HC-Unicamp, centro de referência em trauma da região, e local para onde a grande maioria dos pacientes é levada. Não houve distinção de idade, e foram excluídos pacientes em que se constatou óbito no local do acidente ou vítimas de emergências não traumáticas.

O acionamento da equipe de RA da BRPAe Campinas é feito através de contato entre o COBOM da região e a equipe do GRAU/GRPAe de plantão, que irá avaliar a gravidade do caso, distância, meteorologia e possibilidade ou não de pouso no local da ocorrência. Optado pelo acionamento da aeronave, a equipe, após o pouso, realiza a avaliação e atendimento no local, podendo optar pelo transporte aéreo ou por direcionar o paciente para transporte via terrestre, se esse apresentar lesões de menor gravidade ou condições clínicas muito instáveis, com risco de deterioração clínica e/ou parada cardiorrespiratória durante o voo.

O acionamento do resgate aéreo deve seguir os critérios presentes em dois Procedimentos Operacionais Padrão (POP) do Corpo de Bombeiros: POP 01-02 – Solicitação de Suporte Avançado, e POP 01-04 – Acionamento de Suporte Avançado Aéreo. No POP 01-02 os critérios de acionamento de SAV são: obstrução de vias aéreas; insuficiência respiratória aguda; parada respiratória ou cardiorrespiratória; vítima em estado de choque; politraumatizados graves; politraumatizados presos nas ferragens ou em locais de difícil acesso (desabamentos, soterramentos, ribanceiras, locais isolados); múltiplas vítimas; vítimas com membros presos em máquinas, ferragens ou escombros; amputação traumática de membros próxima ao corpo; ferimentos penetrantes na cabeça, tórax ou abdome; vítimas inconscientes; vítima com escore na Escala de Coma de Glasgow (ECG) inferior a 13; queda de altura superior a sete metros; grandes hemorragias e afogamentos. No POP 01-04 são dadas as seguintes orientações: Seguir os mesmos critérios do acionamento do SAV terrestre, observando a presença de ao menos uma das seguintes condições: ausência de SAV terrestre próximo à

ocorrência; deslocamento da viatura terrestre até o local da ocorrência dificultado por grandes congestionamentos, inundações, falta de via trafegável, grandes ribanceiras ou grande distância entre o local da ocorrência e o hospital. São condições obrigatórias para todos acionamentos: horário entre o nascer e o por-do-sol; presença de viatura de bombeiro no local da ocorrência, ou equipe tecnicamente capacitada para avaliar a necessidade de apoio aéreo e contato bilateral via rádio entre a viatura terrestre e a aeronave.

Foram analisados dados relativos ao sexo, idade, mecanismo de trauma, local (município) da ocorrência, tempos de atendimento, adequação aos critérios de acionamento, procedimentos invasivos realizados no APH, localização anatômica das lesões, gravidade do doente, morbidade e mortalidade.

Como tempos de atendimento, foram avaliados, em minutos: tempo entre o recebimento do chamado e a chegada ao local do acidente (tempo-resposta); tempo na cena, considerado como a chegada da aeronave na ocorrência e o início do transporte do paciente para o hospital; tempo de atendimento pré-hospitalar, considerado como o intervalo entre a chegada ao local do evento e a chegada ao hospital; tempo total de pré-hospitalar, definido como tempo entre o momento do trauma e a chegada do paciente no hospital. Para o cálculo do tempo total de pré-hospitalar, foi considerado como tempo inicial o momento em que a equipe foi acionada, visto que o tempo entre a ocorrência real do trauma e a chegada da solicitação, via telefone, na central de operações, não é passível de mensuração precisa, sendo, na maioria das vezes, um intervalo muito pequeno.

A adequação aos critérios de acionamento foi considerada correta quando o paciente preenchia pelo menos um ou mais critérios presentes no POP 01-02 e ao menos um critério do POP 01-04.

Foram também analisados os procedimentos invasivos realizados no pré-hospitalar, como: intubação orotraqueal, acesso venoso e drenagem torácica. Para avaliação da gravidade dos doentes, foram analisados os sinais vitais e as lesões apresentadas, tanto através do exame clínico como por meio de exames de imagem e achados intraoperatórios, sendo calculados os índices de trauma: *Revised Trauma Score (RTS)*¹⁵, *Injury Severity Score (ISS)*¹⁶ e *Trauma Injury Severity Score (TRISS)*¹⁷, para cada um dos pacientes.

A adequação aos critérios dos POP foi avaliada analisando-se os dados das fichas de pré-hospitalar e dos relatórios de voo do GRPAe. Foram considerados "traumatizados graves" os doentes com ISS >25, "vítimas inconscientes" foram os pacientes com ECG <9, "estado de choque" quando a PAS <90mmHg e "múltiplas vítimas" em acidentes envolvendo três ou mais vítimas. A ausência de SAV terrestre próximo à ocorrência foi considerada levando-se em conta a localização e/ou presença das bases de SAV do SAMU ou Bombeiros da região.

Foram também analisadas a evolução dos pacientes em relação a tempo de internação, momento da alta ou óbito. Os dados relativos à internação dos pacientes foram obtidos por meio das evoluções médicas e de enfermagem, descrições cirúrgicas e laudos de exames laboratoriais e de imagem, presentes no prontuário hospitalar.

O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa da Faculdade de Ciências Médicas da Unicamp com o parecer Nº 1257/2010 e CAAE: 0987.0.146.000-10.

RESULTADOS

Foram analisados prontuários e fichas médicas de pacientes atendidos no período entre julho de 2010 e dezembro de 2012. Nesse período, 242 vítimas foram atendidas pela equipe de RA e levadas ao HC-Unicamp, o que perfaz uma média de aproximadamente um atendimento a cada três dias. Dos 242 pacientes, 22 foram excluídos do estudo, por serem vítimas de emergências não traumáticas ou devido a falhas e/ou preenchimento incompleto dos prontuários, sendo analisados os dados de 220 pacientes; 173 (78,6%) eram do sexo masculino, com média de idade de 32 e mediana de 29 anos. O trauma contuso foi o mais frequente, acometendo 207 (94,1%) vítimas, sendo que dessas, 66 (30,0%) sofreram acidentes envolvendo motocicletas, 51 (23,2%) envolveram-se em colisões automobilísticas, 32 (14,5%) foram vítimas de quedas de altura, 31 (14,1%) sofreram atropelamentos. Traumas penetrantes ocorreram em 13 casos (5,9%). Os tipos de mecanismos de trauma podem ser observados na tabela 1.

O local das ocorrências foi a cidade de Campinas em 162 casos (73,6%), sendo que os 58 pacientes restantes foram atendidos em outros municípios da região,

Tabela 1 - Número de casos e porcentagem conforme o mecanismo de trauma.

Mecanismo de trauma	Frequência (n)	Porcentagem (%)
Motocicleta	66	30,0
Automóvel	51	23,2
Queda de altura	32	14,5
Atropelamento	31	14,1
Esmagamento	9	4,1
Queimadura	8	3,6
Arma Branca	6	2,7
Projétil arma de fogo	5	2,3
Afogamento	3	1,4
Bicicleta	2	0,9
Empalamento	2	0,9
Outros	5	2,3
Total	220	100,0

com destaque para a cidade de Indaiatuba, com 12 casos (5,5%), Americana, com sete casos (3,2%) e Valinhos, com seis casos (2,7%). O tempo-resposta médio foi de 10 minutos, variando entre 3 e 48 minutos (Figura 1).

O tempo-resposta prolongado, acima do máximo previsto de 20 minutos, ocorreu em 13 atendimentos (5,9%). Na maioria das vezes, essas ocorrências foram localizadas fora da região metropolitana de Campinas. No entanto, apenas uma delas aconteceu fora do limite previsto para a área de atuação (raio de 20 minutos de voo a partir da base), próximo ao município de Sorocaba.

O tempo médio de atendimento na cena foi 21 minutos, variando entre 3 e 88 minutos (Figura 2).

Foram registrados atendimentos bastante longos, oito deles (3,6%) entre 41 e 60 minutos, e quatro (1,8%) com mais de 60 minutos, sendo o mais prolongado de 88 minutos. Esse aumento de tempo ocorreu em pacientes cuja situação ou mecanismo de trauma não permitiam um atendimento e transporte imediatos, devido à condição em que se encontravam. Seis deles (2,7%) estavam em locais de difícil acesso: ribanceiras, valas e poços. Esses locais muitas vezes oferecem risco às equipes médicas, que devem aguardar até que as vítimas sejam retiradas e colocadas em local seguro para que se inicie o tratamento. Outros quatro (1,8%) estavam presos nas ferragens dos veículos, e dois deles (0,9%) tiveram membros presos em

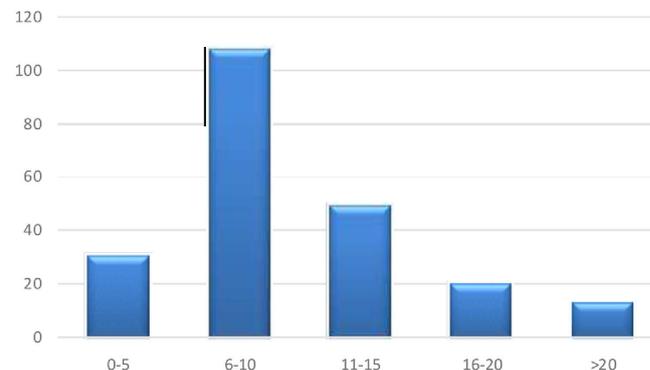


Figura 1 - Número de casos conforme o tempo resposta, em minutos.

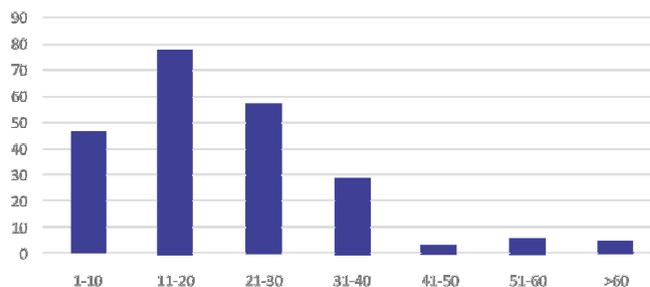


Figura 2 - Número de casos conforme o tempo médio na cena, em minutos.

máquinas. Nessas duas últimas situações, apesar de ser possível o acesso parcial à vítima, permitindo a realização de procedimentos salvadores de vida como obtenção de via aérea, punção torácica e acesso venoso, a liberação total do paciente pode ser bastante complexa e difícil, demandando recursos e materiais às vezes não disponíveis imediatamente, bem como, o emprego de técnicas delicadas e trabalhosas, o que acabou por prolongar sobremaneira o tempo na cena.

O tempo de atendimento pré-hospitalar, que é a soma do tempo na cena ao tempo de transporte até o hospital, teve média de 31 minutos, variando entre 8 e 97 minutos. O tempo total de pré-hospitalar, que foi considerado como o tempo da ocorrência do trauma até a chegada ao pronto-socorro, teve média de 42 minutos, variando entre 14 e 109 minutos. A frequência com que os critérios de acionamento foram utilizados pode ser vista nas figuras 3 e 4. Alguns pacientes apresentaram quadros que permitiam a inclusão em mais de um critério.

Foi constatado que 57 pacientes (25,9%) não se encaixavam em nenhum dos itens presentes no POP 01-02 e nove pacientes (4,1%) não se encaixavam nos critérios do POP 01-04.

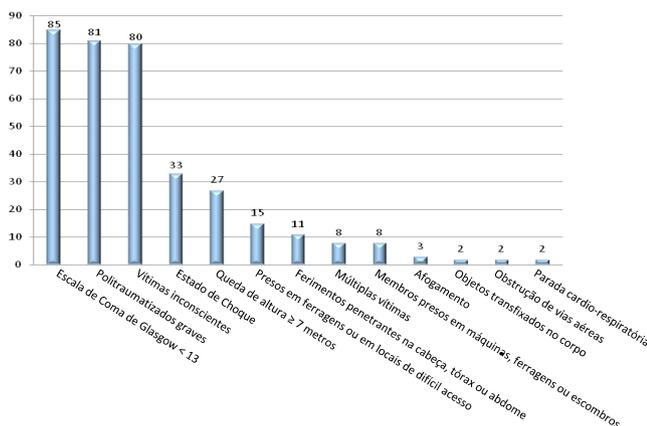


Figura 3 - Frequência (n) de utilização dos critérios do POP 01-02.

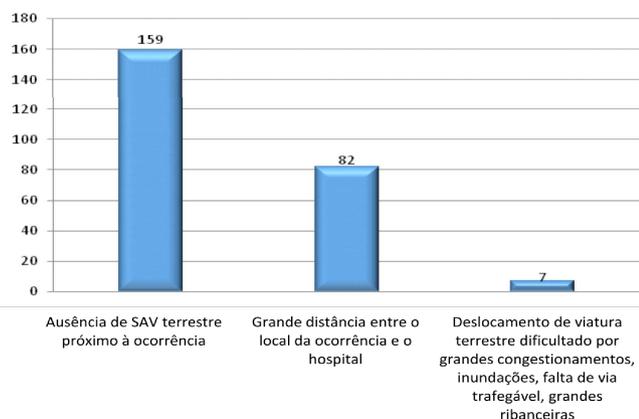


Figura 4 - Frequência (n) de utilização dos critérios do POP 01-04.

Em relação à localização das lesões, não considerando lesões externas, houve predomínio do trauma de extremidades, presente em 128 (58,2%) vítimas, seguido pelo trauma de cabeça e pescoço (113 pacientes – 51,4%), tórax (74 pacientes – 33,6%), abdome/pelve (42 pacientes – 19,1%) e face (41 pacientes – 18,6%).

Trinta e três pacientes (15%) apresentaram PAS < 90 mmHg na admissão, e 77 (35%) apresentaram ECG < 9, todos esses tendo sido intubados ainda no ambiente pré-hospitalar. Cento e dezessete pacientes (53,2%) foram operados após a admissão, e 18 (8,2%) foram submetidos a tratamento não operatório (TNO) de lesões de vísceras parenquimatosas abdominais.

O valor médio do RTS foi $6,2 \pm 2,2$, sendo que 123 pacientes (55,9%) tiveram escore de 7,84. Desses, 43 doentes (19,5%) tinham ISSd "9", sendo classificados como "supertriados". O ISS médio foi $19,2 \pm 12,6$, com mediana de 17,0, sendo que 98 pacientes (44,6%) apresentaram ISSd "15", e 81 (36,8%) apresentaram ISSe "25". O TRISS calculado teve média de 78,5%, e mediana de 99%. Quarenta e quatro pacientes (20%) tiveram TRISS < 50%, sendo que 22 (50%) evoluíram a óbito. Houve ainda 13 óbitos em pacientes com TRISS > 50%.

Do total de pacientes admitidos, 185 (84,1%) receberam alta hospitalar, com tempo médio de internação de 17,8 dias, sendo que 44 (23,7%) deixaram o hospital em menos de 24 horas, e, desses, 26 (14,1%) saíram em menos de 12 horas após a admissão.

Ocorreram 35 óbitos (15,9%), sendo, 12 (34,3%) em até seis horas após a chegada no pronto-socorro e quatro, no período entre seis e 24 horas após a entrada no hospital, o que perfaz um total de 16 pacientes (45,7%) que morreram em até 24 horas após a admissão.

DISCUSSÃO

Crítérios de triagem para acionamento do helicóptero têm sido motivo de estudos desde a implantação dos primeiros serviços. Esforços são feitos no sentido de se evitar ao máximo a ocorrência de erros, que podem tanto ser classificados como "subtriagem" (do termo utilizado em inglês: *undertriage*), situação na qual pacientes com lesões graves são classificados como portadores de traumas leves, o que gera um aumento significativo na morbimortalidade, bem como, na chamada "supertriagem" (do inglês: *overtriage*), que ocorre quando vítimas com lesões menos graves são classificadas como tendo lesões de maior gravidade, o que gera uma sobrecarga nos serviços de referência de atendimento de alta complexidade, e, por consequência, um aumento nos custos envolvidos no atendimento desses pacientes, bem como, leva a uma maior exposição, tanto os pacientes como as equipes, aos riscos inerentes ao emprego de aeronaves nesse tipo de missão. Segundo o Comitê de Trauma do Colégio Americano de Cirurgiões¹⁸, uma taxa de subtriagem em torno 5-10% é

considerada inevitável, e vem acompanhada de uma taxa de supertriagem em torno de 30-50%. Outros estudos demonstraram que os erros relacionados à supertriagem podem ser ainda maiores, girando em torno de 50-90%¹⁹, podendo ocorrer tanto no acionamento de equipes de SAV terrestres como de nas de RA.

Múltiplos fatores podem estar envolvidos no processo de decisão: mecanismo do trauma, condições fisiológicas do paciente, distância do centro de referência em trauma, necessidade de procedimentos de SAV, condições meteorológicas, entre outros. Visando sistematizar os critérios de triagem de pacientes vítimas de trauma, no sentido de identificar pacientes que possam apresentar lesões graves ou potencialmente graves e provê-los com o nível ideal de tratamento e suporte, tanto pré quanto intra-hospitalar, o Centro de Controle e Prevenção de Doenças norte-americano (Centers for Disease Control and Prevention – CDC) publicou, em 2006, com sua última atualização em 2011, um fluxograma de triagem de pacientes vítimas de trauma²⁰, que é dividido em quatro etapas, sendo avaliados parâmetros fisiológicos do paciente, localização anatômica e natureza das lesões, mecanismo e cinemática do trauma e outras condições específicas, tanto do paciente como do sistema de trauma. As etapas 1 e 2 identificam pacientes com lesões graves, que irão, muito provavelmente, se beneficiar do mais alto nível de tratamento possível. Nas etapas 3 e 4 são analisados outros fatores, os quais, associados aos critérios de julgamento do socorrista, da regulação médica e às peculiaridades do sistema de trauma local, podem direcionar o transporte do paciente a um centro de maior ou menor complexidade.

Uma das primeiras iniciativas em sistematizar o acionamento das equipes de RA foi feita por Black *et al.* que publicaram um algoritmo em que eram levados em conta primeiramente as contraindicações ao transporte aéreo, como condições meteorológicas adversas, ambiente hostil (riscos à equipe ou à aeronave), pacientes não cooperativos ou vítimas de acidentes com produtos perigosos²¹. Na sequência eram analisadas as condições do paciente em relação ao comprometimento de vias aéreas e respiração, sinais de choque ou alterações neurológicas, avaliando-se, assim, a necessidade de intervenções de suporte avançado de vida e transporte a um centro de trauma. Apesar de bastante coerente em relação aos critérios utilizados, o trabalho apenas sugere a aplicação do algoritmo, sem realizar nenhum tipo de avaliação de sua aplicabilidade prática ou resultados.

Em uma revisão sistemática, Ringburg *et al.* concluíram que os critérios de acionamento baseados no mecanismo de trauma, idade e comorbidades dos pacientes têm baixo valor preditivo positivo, e levam a uma supertriagem bastante significativa²². Os parâmetros fisiológicos e de localização anatômica das lesões foram os que apresentaram maior acurácia, especialmente o critério “perda de consciência”, ou rebaixamento na Escala de

Coma de Glasgow, que apresentou sensibilidade de 93-98% e especificidade de 85-96%.

O Comitê de Trauma do Colégio Americano de Cirurgiões recomenda a utilização dos critérios publicados pela *National Association of EMS Physicians* (NAEMSP), que incluem parâmetros, como o mecanismo de trauma, dados fisiológicos, lesões anatômicas e considerações especiais, como crianças, idosos e gestantes²³.

Assim como no fluxograma do CDC e nos critérios de acionamento de RA da NAEMSP, os critérios presentes no POP 01-02 do Corpo de Bombeiros da Polícia Militar de São Paulo também incluem parâmetros fisiológicos (insuficiência respiratória aguda, parada cardiorrespiratória, sinais de choque e nível de consciência), tipo de lesão e localização anatômica (obstrução de vias aéreas, ferimentos penetrantes em cabeça, tórax ou abdome, amputações, grandes hemorragias), mecanismo de trauma (vítimas presas em ferragens, membros presos em máquinas ou escombros, objetos transfixados ao corpo, afogamentos, queda de altura superior a sete metros) e situações especiais (múltiplas vítimas, locais de difícil acesso).

Apesar de serem utilizados critérios bastante semelhantes, os presentes no POP 01-02, em alguns aspectos, são menos específicos e mais subjetivos em relação aos protocolos do CDC e da NAEMSP, visto que não especificam, por exemplo, os parâmetros a serem utilizados para definir estado de choque ou insuficiência respiratória aguda (presentes em outro Protocolo Operacional Padrão – POP 04-02) e incluem o termo “politraumatizados graves”, que não tem definição específica em nenhum outro Protocolo Operacional Padrão, o que pode gerar diferentes interpretações de acordo com cada socorrista que esteja prestando o atendimento.

Essa subjetividade, e as diferentes percepções de gravidade por parte das equipes de socorro, podem gerar erros de triagem, em sua maioria relacionados à superestimação da gravidade, gerando a supertriagem e uso excessivo dos recursos especializados (e custosos), já citados anteriormente. Por outro lado, pode-se notar que os critérios da NAEMSP e do CDC também não estão isentos de subjetividade, como no item “constatação, pela equipe de socorro terrestre, de dano significativo ao compartimento em que se encontrava o paciente”, presente no rol de critérios da NAEMSP, e na última recomendação do fluxograma do CDC: “na dúvida, transporte para um centro de trauma”. Essas duas recomendações também podem levar a interpretações diferentes de acordo com o nível de conhecimento e experiência dos respondentes, e podem também gerar aumento nas taxas de supertriagem.

Os critérios anatômicos da NAEMSP, apesar de mais detalhados e abrangentes que os do COBOM, incluem lesões ou situações em que o potencial de gravidade ou o risco de morte podem não ser, necessariamente, altos, como nos itens “fratura de costela abaixo da linha mamilar”, “sinal do cinto ou outras lesões de parede abdominal” e “fratura exposta de ossos longos”.

Em relação à cinemática do trauma, encontramos também, na tabela da NAEMSP, critérios em que o nível de gravidade do paciente pode ser bastante variável, como no item "pedestre ou ciclista atropelado por veículo automotor".

Os critérios de triagem adotados pelos serviços buscam identificar os pacientes de maior gravidade, com lesões que ameacem a vida, que teoricamente se beneficiariam de um atendimento rápido por uma equipe de suporte avançado, bem como, do transporte rápido até o centro de trauma. Dentro desse contexto temos diversos fatores a serem analisados, tais como o tempo-resposta/ tempo de atendimento, a presença de equipe de suporte avançado no local do acidente e a gravidade dos pacientes transportados.

A ideia de que o socorro é mais rápido quando feito por helicóptero, em comparação à ambulância terrestre, parece óbvia, e é um dos principais argumentos que justificam a utilização do RA. No entanto, em estudo realizado por Diaz *et al.*, o atendimento aéreo foi mais rápido que o terrestre apenas em distâncias superiores a dez milhas (aproximadamente 16 quilômetros)²⁴. Isso pode ser explicado pelo maior número de bases de ambulâncias terrestres nas regiões centrais das cidades, o que diminui a chance de necessidade de um deslocamento prolongado até o local do acidente. Paralelamente a isso, há o fato de existirem mais e maiores edificações nessas regiões centrais, o que leva a uma maior dificuldade em se localizar áreas seguras para pouso, podendo prolongar o tempo-resposta ou até impedir o prosseguimento da missão. Nesse mesmo estudo²⁴, o tempo-resposta médio das equipes terrestres foi 7,4 minutos, enquanto que o do helicóptero foi 24,7 minutos. Em nosso estudo, dos 220 pacientes, 168 (76,4%) foram atendidos na região metropolitana de Campinas, sendo que o tempo-resposta médio foi dez minutos, bastante inferior ao encontrado por Diaz *et al.*²⁴. Considerando a velocidade da aeronave, temos que a média dos atendimentos foi feito em aproximadamente 33 quilômetros de distância da base. Apesar da maioria dos atendimentos ter sido feita em ambiente urbano, onde o acesso a equipes terrestres é teoricamente mais fácil, a média das distâncias foi superior ao dobro da qual Diaz *et al.*, que, relatam haver vantagem no acionamento do resgate aéreo em relação ao terrestre²⁴, o que sugere que nossos acionamentos estão sendo adequados, do ponto de vista do tempo-resposta e distância das ocorrências.

A presença do médico na cena pode ser um dos fatores que justifica a utilização do resgate aeromédico, pois a gama de procedimentos a serem oferecidos aos pacientes, muitos deles essenciais à manutenção da vida, é consideravelmente maior. O benefício da presença do médico na cena foi comprovada por Frankema *et al.*, que evidenciaram um aumento na chance de sobrevivência dos pacientes atendidos pela equipe médica do resgate aéreo, quando comparado ao atendimento terrestre²⁵.

Em nosso estudo, todos os pacientes que apresentaram escala de coma de Glasgow inferior a 9 tiveram a intubação orotraqueal realizada ainda no ambiente pré-hospitalar. Foram ainda feitas nove drenagens torácicas e 13 disseções de veias periféricas. Esses procedimentos são realizados exclusivamente por médicos, e são classificados como intervenções salvadoras de vida, podendo significar a diferença entre o êxito letal e a sobrevivência do paciente.

A possibilidade de se realizar procedimentos invasivos e complexos no ambiente pré-hospitalar pode também gerar um efeito negativo, que é o aumento do tempo na cena do acidente. Ringburg *et al.* compararam o tempo de atendimento na cena entre equipes de RA (com médicos) e terrestres (sem médico), correlacionando com a mortalidade de pacientes atendidos por um serviço de RA na Holanda²⁶. Encontraram diferença significativa entre as duas, sendo que o tempo médio na cena das equipes de RA foi 35,4 minutos, enquanto o das equipes terrestres foi 24,6 minutos. Apesar dessa diferença, após correção para as características do trauma e gravidade dos pacientes, o índice de mortalidade não foi influenciado pelo tempo na cena. Em outro estudo, realizado por Dissman e Le Clerc em um serviço de RA do interior da Inglaterra, não foi constatada diferença de tempo na cena entre as equipes de RA com médico e as terrestres, com paramédicos, sendo que o tempo médio foi de 25 minutos²⁷. Nesse estudo, o fator que mais contribuiu para o aumento do tempo na cena foi o atendimento às vítimas presas nas ferragens, que prolongou em média 23 minutos o atendimento total.

O tempo médio de atendimento na cena encontrado em nosso estudo foi 21 minutos, abaixo da média observada nos estudos citados anteriormente, e bastante razoável, considerando-se a complexidade dos procedimentos frequentemente realizados e a dificuldade inerente ao ambiente pré-hospitalar.

Um estudo realizado por Melton *et al.*, envolvendo três serviços de resgate aeromédico do interior da Inglaterra, evidenciou uma média de ISS de 12 entre seus pacientes, com 41% deles tendo recebido alta direto do Departamento de Emergência (média de ISS de 1 para esse último grupo)²⁸. Shatney *et al.*, em uma análise retrospectiva de 947 pacientes levados por RA a um centro de trauma na Califórnia, em um período de dez anos, obtiveram uma média de ISS de 8,9, sendo que apenas 148 deles (15,6%) apresentaram ISS > 15²⁹. Em uma meta-análise publicada por Bledsoe *et al.*, na qual foram analisadas 22 publicações envolvendo avaliação de índices de trauma (ISS, e TRISS) para pacientes atendidos por equipes de resgate aeromédico, dentro de um grupo de 31.244 pacientes, 18.629 (60%) apresentaram ISS ≤ 15, e em outro grupo de 6328 pacientes, 4414 (69,3%) apresentaram TRISS > 0,90³⁰. As conclusões comuns a esses estudos são de que os serviços de resgate aeromédico têm a tendência a supertriar os pacientes, atendendo e transportando vítimas sem lesões graves ou que ponham em risco a vida,

onerando assim os sistemas de emergência com emprego de recursos desnecessários. Todos são unânimes em concluir também que, para que a incidência desse problema diminua, mecanismos de triagem mais eficazes devem ser desenvolvidos.

Em nosso estudo, a média de ISS encontrada foi 19,2, sendo que 79 pacientes (35,9%), apresentaram $ISS > 25$, o que demonstra um nível maior de gravidade. Apesar disso, 98 pacientes (44,5%) apresentaram $ISS \leq 15$.

Analisando-se os índices de trauma, tanto nos parâmetros fisiológicos (RTS), como nos parâmetros anatômicos (ISS), podemos concluir que uma parcela significativa das vítimas atendidas pelo serviço poderia ser classificada como supertriada.

Em nosso estudo, o TRISS calculado teve média de 78,5 %, sendo que 112 pacientes (50,9%) obtiveram o valor de 99%. O alto índice de probabilidade de sobrevivência pode se dever à baixa gravidade das lesões ou aos parâmetros fisiológicos obtidos estarem próximos da normalidade, bem como, aos dois fatores associados. Lembrando que dos 220 pacientes de nosso estudo, 98 (44,5%) apresentaram $ISS \leq 15$, e 123 (55,9%) tiveram escore RTS de 7,84. Sendo assim, podemos ver que a proporção de pacientes atendidos portadores de lesões não graves e com alta probabilidade de sobrevivência é bastante significativa, algo em torno de 50%.

Ainda analisando a gravidade dos pacientes, temos que 117 deles (53,2%) foram operados após a admissão, e 18 (8,2%) foram submetidos a tratamento não operatório de lesões de vísceras parenquimatosas abdominais. Sendo assim, temos que ao menos 135 pacientes (61,4%) necessitaram de cuidados e procedimentos especializados em nível intra-hospitalar, tendo justificado seu transporte ao centro de referência em trauma.

Do total de vítimas atendidas, ocorreu óbito em 35 (15,9%), sendo que 12 (34,3%) faleceram em até seis horas após a chegada no pronto-socorro. Apesar da pre-

sença de muitos pacientes com alta chance de sobrevivência, 44 vítimas (20%) obtiveram $TRISS < 50\%$, sendo que 22 (50%) evoluíram a óbito. Houve ainda 13 óbitos em pacientes com $TRISS > 50\%$. Dos pacientes que evoluíram a óbito, 11 foram operados, e 24 faleceram sem serem operados. Dos 18 pacientes submetidos a TNO, 14 receberam alta.

Do total de pacientes admitidos, 185 (84,1%) receberam alta, sendo que 44 (23,7%) deixaram o hospital em menos de 24 horas, e 65 (29,5%) obtiveram alta hospitalar sem serem operados ou submetidos a tratamento não operatório de lesões abdominais.

O serviço de RA na cidade de Campinas é o primeiro a ser implantado em uma base no interior do estado de São Paulo, e, apesar de não ter um volume de atendimento elevado, quando comparado aos serviços norte-americanos ou europeus, apresenta resultados bastante semelhantes a esses, e, em alguns casos, até melhores, quando analisados os índices de gravidade dos pacientes, tempo-resposta e evolução.

Conclui-se que o resgate aeromédico é uma importante ferramenta nos sistemas de atendimento a traumatizados, porém houve um elevado índice de supertriagem, fato que demonstra a necessidade de se aperfeiçoarem os critérios de triagem e acionamento, bem como, de se intensificar o treinamento e familiarização das equipes de emergência em relação a esses protocolos.

Apesar do foco do presente estudo não ser a análise de influência do RA na sobrevivência, nem a comprovação de seu custo efetividade, resultados como os descritos acima servem de estímulo para um estudo específico e mais aprofundado sobre o assunto, a fim de determinar quais e de que maneira os fatores envolvidos no contexto do RA (tempo-resposta, presença de equipe médica especializada, transporte ao centro de referência, entre outros) podem influenciar no prognóstico e evolução dos pacientes atendidos.

A B S T R A C T

Objective: To analyze the profile of patients served by the air medical rescue system in the Metropolitan Region of Campinas, evaluating: screening and mobilization criteria; response time; on-site care and transport time; invasive procedures performed in the Pre-Hospital Care (PHC); severity of patients; morbidity and mortality. **Methods:** We conducted a prospective, descriptive study in which we analyzed medical records of patients rescued between July 2010 and December 2012. During this period, 242 victims were taken to the HC-Unicamp. Of the 242 patients, 22 were excluded from the study. **Results:** of the 220 cases evaluated, 173 (78.6%) were male, with a mean age of 32 years. Blunt trauma was the most prevalent (207 cases – 94.1%), motorcycle accidents being the most common mechanisms of injury (66 cases – 30%), followed by motor vehicle collisions (51 cases – 23.2%). The average response time was 10 ± 4 minutes and the averaged total pre-hospital time was 42 ± 11 minutes. The mean values of the trauma indices were: $RTS = 6.2 \pm 2.2$; $ISS = 19.2 \pm 12.6$; and $TRISS = 0.78 \pm 0.3$. Tracheal intubation in the prehospital environment was performed in 77 cases (35%); 43 patients (19.5%) had RTS of 7.84 and $ISS \leq 9$, being classified as over-triaged. Of all patients admitted, the mortality was 15.9% (35 cases). **Conclusion:** studies of air medical rescue in Brazil are required due to the investments made in the pre-hospital care in a country without an organized trauma system. The high rate of over-triage found highlights the need to improve the screening and mobilization criteria.

Key words: Trauma. Customer prehospital emergency. Rescue work. Air rescue.

REFERÊNCIAS

1. Blackwell TH, Kaufman JS. Response time effectiveness: comparison of response time and survival in an urban emergency medical services system. *Acad Emerg Med.* 2002;9(4):288-95.
2. Dorland P, Nanney J, Center of Military History. *Dust off: Army aeromedical evacuation in Vietnam.* Washington, D.C.: Center of Military History For sale by the Supt. of Docs., U.S. G.P.O.; 1982. vi.
3. Hurd WW, Jernigan JG. *Aeromedical evacuation: management of acute and stabilized patients.* New York: Springer; 2003. xv.
4. Whitcomb DD. *Call sign "Dustoff": a history of U.S. Army aeromedical evacuation from Conception to Hurricane Katrina.* Frederick, MD: Borden Institute; 2011. cxxix.
5. Cowley RA, Hudson F, Scanlan E, Gill W, Lally RJ, Long W, et al. An economical and proved helicopter program for transporting the emergency critically ill and injured patient in Maryland. *J Trauma.* 1973;13(12):1029-38.
6. Nicholl JP, Brazier JE, Snooks HA. Effects of London helicopter emergency medical service on survival after trauma. *BMJ.* 1995;311(6999):217-22.
7. Struck MF, Weber S. The historical development of helicopter emergency medical services in the German Democratic Republic. *Air Med J.* 2010;29(6):294-9.
8. Matsumoto H, Mashiko K, Hara Y, Sakamoto Y, Kutsukata N, Takei K, et al. Effectiveness of a "doctor-helicopter" system in Japan. *Isr Med Assoc J.* 2006;8(1):8-11.
9. São Paulo. Governo do Estado de São Paulo. Secretaria de Segurança Pública. *Diário Oficial do Estado. Resolução Conjunta SS-SSP-42. Sect. Executivo I, pag 14, 23 de maio (1989).*
10. Martini A, Rozolen Jr P. Atendimento pré-hospitalar no Brasil e no mundo: histórico. In: Feriani G, Ribera J, Damasceno M, Rozolen Jr P, Cardoso R, editores. *Pré-Hospitalar GRAU.* Barueri, SP: Manole; 2013. p. 3-12.
11. Cardoso RG, da Costa L, Lisak S. Resgate Aeromédico. In: Fraga GP, Sevá-Pereira G, Lopes LR, editores. *Atualidades em Clínica Cirúrgica - Intergastro e Trauma 2011.* São Paulo: Atheneu; 2011. p. 53-62.
12. Scuiatti DR, Boffi LV, da Rocha Rda R, Montezeli JH, Bordin MT, Peres AM. Compreensão de enfermeiros de bordo sobre seu papel na equipe multiprofissional de transporte aeromédico. *Rev Bras Enferm.* 2012;65(4):614-20.
13. Rocha PK, do Prado ML, Radünz V, Wosny Ade M. Assistência de enfermagem em serviço pré-hospitalar e remoção aeromédica. *Rev Bras Enferm.* 2003;56(6):695-8.
14. Nardoto EML, Diniz JMT, Cunha CEG. The profile of victims attended by the Pernambuco prehospital air service. *Rev esc enferm.* 2011;45(1):237-42.
15. Champion HR, Sacco WJ, Copes WS, Gann DS, Gennarelli TA, Flanagan ME. A revision of the Trauma Score. *J Trauma.* 1989;29(5):623-9.
16. Baker SP, O'Neill B, Haddon W Jr, Long WB. The injury severity score: a method for describing patients with multiple injuries and evaluating emergency care. *J Trauma.* 1974;14(3):187-96.
17. Boyd CR, Tolson MA, Copes WS. Evaluating trauma care: the TRISS method. Trauma Score and the Injury Severity Score. *J Trauma.* 1987;27(4):370-8.
18. American College of Surgeons. *Resources for optimal care of the injured patient.* Chicago, Ill: American College of Surgeons, Committee on Trauma; 1990.
19. Mulholland SA, Cameron PA, Gabbe BJ, Williamson OD, Young K, Smith KL, et al. Prehospital prediction of the severity of blunt anatomic injury. *J Trauma.* 2008;64(3):754-60.
20. Sasser SM, Hunt RC, Faul M, Sugerman D, Pearson WS, Dulski T, et al. Guidelines for field triage of injured patients: recommendations of the National Expert Panel on Field Triage, 2011. *MMWR Recomm Rep.* 2012;61(RR-1):1-20.
21. Black JJ, Ward ME, Lockey DJ. Appropriate use of helicopters to transport trauma patients from incident scene to hospital in the United Kingdom: an algorithm. *Emerg Med J.* 2004;21(3):355-61.
22. Ringburg AN, de Ronde G, Thomas SH, van Lieshout EM, Patka P, Schipper IB. Validity of helicopter emergency medical services dispatch criteria for traumatic injuries: a systematic review. *Prehosp Emerg Care.* 2009;13(1):28-36.
23. Doucet J, Bulger E, Sanddal N, Fallat M, Bromberg W, Gestring M, et al. Appropriate use of helicopter emergency medical services for transport of trauma patients: guidelines from the Emergency Medical System Subcommittee, Committee on Trauma, American College of Surgeons. *J Trauma Acute Care Surg.* 2013;75(4):734-41.
24. Diaz MA, Hendey GW, Bivins HG. When Is the helicopter faster? A comparison of helicopter and ground ambulance transport times. *J Trauma.* 2005;58(1):148-53.
25. Frankema SP, Ringburg AN, Steyerberg EW, Edwards MJ, Schipper IB, van Vugt AB. Beneficial effect of helicopter emergency medical services on survival of severely injured patients. *Br J Surg.* 2004;91(11):1520-6.
26. Ringburg AN, Spanjersberg WR, Frankema SP, Steyerberg EW, Patka P, Schipper IB. Helicopter emergency medical services (HEMS): impact on on-scene times. *J Trauma.* 2007;63(2):258-62.
27. Dissmann PD, Le Clerc S. The experience of Teesside helicopter emergency services: doctors do not prolong prehospital on-scene times. *Emerg Med J.* 2007;24(1):59-62.
28. Melton JT, Jain S, Kendrick B, Deo SD. Helicopter Emergency Ambulance Service (HEAS) transfer: an analysis of trauma patient case-mix, injury severity and outcome. *Ann R Coll Surg Engl.* 2007;89(5):513-6.
29. Shatney CH, Homan SJ, Sherck JP, Ho CC. The utility of helicopter transport of trauma patients from the injury scene in an urban trauma system. *J Trauma.* 2002;53(5):817-22.
30. Bledsoe BE, Wesley AK, Eckstein M, Dunn TM, O'Keefe MF. Helicopter scene transport of trauma patients with nonlife-threatening injuries: a meta-analysis. *J Trauma.* 2006;60(6):1257-6; discussion 1265-6.

Recebido em 01/10/2013

Aceito para publicação em 20/12/2013

Conflito de interesse: nenhum.

Fonte de financiamento: Bolsa de Iniciação Científica da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP) para Carina Fontana Francischini.

Endereço para correspondência:

Ricardo Galesso Cardoso

E-mail: rgaless@hotmail.com