

Colapso estrutural: abordagem médica

Edna Maria de Queiroz¹

Resumo

Em detrimento às últimas ocorrências mundiais, em que vimos estarecidos, o desabamento das torres gêmeas em Nova York - World Trade Center - devido a um ataque terrorista, ou a queda da edificação Palace II, na Barra da Tijuca (RJ), dentre outras situações tão aterrorizadoras como estas que ocorreram nesta década, percebemos que atendimento na área da saúde precisa de mudanças no seu perfil, pois o que antes era pontuado pela presença de poucas ou apenas uma vítima no local do sinistro, hoje o cenário se faz diferente. O profissional da área de saúde terá de se familiarizar com essa situação, geralmente, composta por um número de vítimas acima da sua capacidade local de atendimento, dispostas em um cenário muito particular e, portando lesões extremamente graves e bem distintas do habitual. Faz-se necessário o aprimoramento deste profissional para este tipo de atendimento: o atendimento médico na vigência do colapso estrutural.

Palavras chaves: colapso estrutural, desastres, cuidados médico

Abstract

In detriment to the latest world events, we saw astonished the collapse of the twin towers in New York - World Trade Center - due to a terrorist attack or the collapse of the building Palace II, in Barra da Tijuca (RJ), among other situations as terrifying as those that occurred in this decade, we realized that care in the health needs change your profile, because what was punctuated by the presence of few or only one victim in the scene of the accident, today the scenario is different. The professional health care must become familiar with the situation, usually composed of a number of victims above its capacity of local service, arranged in a very particular scenario, and carrying very severe injuries and very different

¹ Médica e mestranda em Defesa e Segurança Civil da Universidade Federal Fluminense.

Oficial Médica do 1º Grupamento de Socorro de Emergência- Corpo de Bombeiros do Estado do Rio de Janeiro (GSE/CBMERJ).

e-mail: ednadequeiroz@gmail.com



from usual. It is necessary to the improvement of professional for this type of care: Medical care in the presence of structural collapse.

Keywords: Disaster Medicine; health care; confined space

Introdução

Como todos sabem a rapidez da resposta a qualquer desastre é a chave para a redução crítica da morbidade e mortalidade da população atingida. Isso é particularmente importante para as vítimas de desabamento de edificações (Noji, E.K., e cols., 1990). A potencial combinação de lesão das vias aéreas pela poeira, exposições tóxica e ambiental, lesões múltiplas contusas ou penetrantes e confinamentos (principalmente quando associados a esmagamento muscular progressivo com resultante síndrome do esmagamento grave) necessitam da imediata resposta para localização, resgate e tratamento das vítimas (Coburn, A.W. & Hughes, R.E.,1987; Klain, M., Ricci, E., Safar, P., 1989; Sheng, Z.Y., 1987).

A incidência de resgate de sobreviventes começa a cair drasticamente após as 24 horas iniciais. Isto foi observado em todas as revisões médicas dos grandes desabamentos (Klain, M., e cols. 1989; Sheng, Z.Y.,1987). Na literatura de resgate, este fenômeno foi chamado de “o período de 24 horas de ouro”, análogo em conceito e urgência à “hora de ouro” no tratamento de traumatismos (Cowley, R.A., 1976; Sasada, M., Williamson, K., Gabbott, D.,1995). A primeira fonte disponível de busca e resgate em uma área de desastre é a população local. Já foi repetidamente observada que os pedestres resgatam a maior parte dos sobreviventes logo após o evento (Brand, S. 1990; Gunn, S.W.A.,1987; Noji, E.K. e cols. 1990; Sheng, Z.Y.,1987). Desta forma, o treinamento desta fonte, apesar de não ser fascinante, é de importância cabal.

A área da saúde que responde inicialmente a esse incidente terá que lidar com grande número de ocorrências. Será necessário sistema de triagem, tal como o START (Simple Triage and Rapid Transport) (Glenn, A., 2002; Hick, J.L e cols. 2008) e cuidados médicos de tratamento de massa para desastres. Devemos lembrar que frente a um colapso estrutural, a resposta local pode ser limitada, havendo necessidade de se trabalhar com equipes multidisciplinares, muitas vezes, civis, militares e até mesmo com “ONGs” (Organizações não governamentais) juntos, no mesmo local. Estas equipes de resposta serão compostas de múltiplas unidades integradas sob a estrutura organizacional do **“Incident Command**



System” (ICS). Este é um sistema de gerenciamento simples, pensado para aplicação em grandes catástrofes. Originado nos grandes incêndios que varreram as florestas de pinheiro americanas na década de 70, o ICS foi desenvolvido para utilizar, de forma organizada e coordenada, os recursos de diferentes agências. Hoje é largamente empregado nos EUA, Canadá, Austrália, Nova Zelândia e diversos países da Europa e padroniza terminologia, equipamentos, frequências de rádio e procedimentos (Barbera J. A., & Macintyre A.G., 2007). Sobretudo, tem sua estrutura própria que desconsidera as estruturas de cada uma das organizações envolvidas no ICS (Hick, J.L. e cols., 2008). Assim, tem sua própria cadeia de comando e linha de autoridade na qual os diversos órgãos envolvidos na atividade se encaixam. As posições de comando são outorgadas de acordo com as habilidades específicas para cada tarefa, independente do órgão de origem ou da patente. Pode também ser utilizado como um sistema de gerenciamento para o planejamento em eventos ocorridos durante o período de normalidade.

Em se tratando de Colapso Estrutural, onde o trabalho local se desenvolve em muitos dias, onde não se tem noção clara do que iremos encontrar, nem de quantos dias ficaremos “em combate”, com a ansiedade e a angústia sendo companheiros freqüentes, o ICS é uma “arma” estratégica “de peso”, portanto deverá ser utilizada.

Desenvolvimento

Considerações No Local Do Desastre

Muitos aspectos do local do desastre apresentam impacto sob o pessoal de busca e salvamento. Normalmente, há perda de alguns serviços públicos prioritários, como telefone, energia elétrica e fontes naturais de gás, portanto, faz-se necessário alguns elementos essenciais, como os geradores, para alimentar as comunicações, a iluminação, o aquecimento e as ferramentas de socorro e para a recarga de diversos itens, incluindo os equipamentos médicos.

O ambiente onde ocorreu o desastre está repleto de riscos potenciais. Deve ser considerada a possibilidade de desabamentos de estruturas contíguas. O pessoal da unidade médica deve ser conhecedor das medidas de segurança necessária nos espaços confinados. É imperativa a avaliação contínua de um espaço confinado quanto à presença de metano ou



monóxido de carbono. Os capacetes protetores, as vestimentas e os sapatos devem ser utilizados durante todo o tempo.

A unidade médica deve estar presente durante o esforço para atingir a vítima. As atividades devem ser monitorizadas de forma a prever o tempo no qual a vítima será atingida, as necessidades de segurança desta e da equipe de resgate (geração de poeira, produção de monóxido de carbono pelas ferramentas movidas por energia, e assim por diante) e as necessidades médicas e de evacuação potenciais da vítima.

O primeiro contacto com a vítima geralmente é auditivo, e então visual; a avaliação da vítima inicia-se quando do primeiro contato. A unidade médica deve iniciar sua avaliação e o tratamento do paciente assim que a equipe de resgate atinja a vítima e estabilize o espaço circundante (Kunkle, R.F., 1989).

A avaliação de um paciente em um espaço confinado pode ser bastante difícil e prejudicar o julgamento clínico mesmo de um excelente médico. O objetivo da avaliação em espaço confinado é a obtenção das mesmas informações relevantes que são procuradas no exame físico em um serviço de emergência ou em uma unidade de tratamento intensivo, mas as restrições impostas pela posição do paciente e pela falta de acesso a todo o corpo do paciente necessitam de significativas adaptações. Também se aplicam aqui os enfoques habituais “ABC”, do ATLS (Advanced Trauma Life Support).

Considerações Sobre o Tratamento Médico

As considerações médicas às vítimas de desabamento atingidas após um prolongado confinamento são potencialmente diferentes daquelas do traumatismo típico (Kunkle, R.F., 1989). O enfoque “carregue e leve” (Lieberman, M. & Branas, C.C., Mulder, D.S., Lavoie, A., Sampalis, J.S., 2004) dos pacientes traumatizados não é aplicável em uma situação na qual os pacientes sobrevivem não apenas à “hora de ouro”, mas há horas e dias de confinamento.

Em outras condições médicas, a avaliação no tratamento das vias aéreas dos pacientes é de importância fundamental. Os desabamentos de construções geram grandes nuvens de partículas suspensas de poeira. A asfixia por poeira, como causa de morte e possivelmente, mesmo como única lesão, têm sido observadas em um subgrupo de vítimas (Yong, C. e cols., 1988). Os sobreviventes que devem ser alcançados pela movimentação dos escombros e pela passagem através de concreto, madeira e outros obstáculos estão em risco de novas lesões às vias aéreas devido à ressuspensão das partículas de poeira pelas atividades



de resgate. Assim que possível, durante o esforço de resgate, deve ser proporcionada proteção às vias aéreas do paciente. Também deve ser proporcionado ao paciente proteção para olhos e ouvidos assim que possível. No paciente inconsciente e em outras vítimas gravemente lesadas, pode ser necessário o controle definitivo das vias aéreas. A oximetria portátil de pulso pode ser muito útil na determinação da oxigenação do paciente.

Um acesso intravenoso (IV) estável e adequado deve ser obtido assim que possível após chegar-se ao paciente. É muito importante estabelecer um acesso venoso previamente ao resgate em pacientes que apresentem confinamento prolongado e lesões por esmagamento, lesões vasculares potenciais por compressão, desidratação grave e fraturas pélvicas e outras condições de risco para a depleção intravascular grave antes da remoção. O acesso IV periférico de grande calibre constitui o enfoque inicial, colocando os cateteres em pelo menos duas localizações diferentes. Entretanto, a dificuldade inicial de acesso às veias de grande calibre, combinada com o colapso venoso periférico secundário a desidratação e sangramento, pode tornar o acesso IV tradicional impossível. A equipe médica deve estar preparada e treinada e com equipamento para a instalação de cateteres periféricos de grande calibre ou mesmo, a realização de dissecação venosa.

A lesão por esmagamento e a resultante síndrome do esmagamento são fenômenos comuns em vítimas de desabamentos (Klain, M. e cols., 1989; Smith, J. & Greaves, I., 2003) sendo uma freqüente causa de deterioração ou mesmo de morte súbita logo após o resgate de vítimas aparentemente estáveis (Sheng, Z.Y. ,1987). O tecido muscular é muito sensível às forças compressivas. A lesão celular muscular irreversível é um fenômeno dependente do tempo e da pressão. Até 1 hora de uma força compressiva importante, pode resultar em uma extensa destruição músculo-esquelética (Ron, D. e cols.,1984). Devido às grandes complicações sistêmicas que esta lesão causa, é importante enfatizar aqui que o diagnóstico e o tratamento da lesão significativa por esmagamento devem iniciar-se assim que o paciente é alcançado. A intervenção adequada deve ser iniciada previamente à liberação do tecido esmagado, impedindo ou melhorando desta forma os efeitos sistêmicos que resultam na Síndrome do esmagamento (Better, O.S. & Stein, J.H., 1990).

O diagnóstico de uma potencial síndrome de esmagamento (“Crush Syndrome”) previamente ao resgate requer uma elevada suspeita clínica, além de busca pelos mecanismos que causam lesão por esmagamento e por seus sinais e sintomas. Isso é



necessário porque a porção esmagada, apesar de ainda encontrar-se soterrada, está isolada da circulação central (Smith, J. & Greaves, I., 2003). Desta forma, o paciente geralmente está incrivelmente estável, alerta e falante previamente ao resgate. Devido ao período prolongado de confinamento, a anatomia comprometida pode estar insensível no momento do resgate e desta forma pode não ser uma grande queixa da vítima. Além disso, o segmento comprometido pode estar inicialmente inacessível para avaliação pelo pessoal médico. O mioedema grave e facilmente reconhecível do músculo esmagado não se inicia até que ocorra a reperfusão, de forma que os sinais e sintomas precoces podem ser muito sutis e potencialmente não-reconhecíveis (Síndrome Compartimental) (Smith, J. & Greaves, I., 2003).

É importante observar que as pressões do compartimento muscular podem exceder as pressões de perfusão e desta forma levar a lesão por esmagamento em situações nas quais a única força de esmagamento seja o próprio peso corporal do paciente. A imobilização prolongada contra uma superfície dura devido à falta de espaço, ou alteração do estado mental, pode resultar em uma significativa lesão por esmagamento e resultante síndrome do esmagamento mesmo sem uma força externa de esmagamento (Michaelson, M., 2005). A liberação desses pacientes previamente a sua estabilização pode resultar em rápida deterioração e morte (Better, O.S. & Stein, J.H. 1990).

Diversas causas possíveis para este fenômeno foram identificadas. Um intenso seqüestro para o terceiro espaço ocorre rapidamente no tecido muscular esmagado, com resultante hemoconcentração e hipovolemia. Em pacientes que já podem apresentar depleção intravascular devida a lesões associadas e a desidratação, podem ocorrer hipotensão grave e colapso vascular. Podem ser necessárias grandes quantidades de líquidos intravenosos (6-10 l) no período imediatamente após o resgate para repor e manter a volemia do paciente. O tratamento hídrico pode ser orientado pelas determinações seriadas da frequência cardíaca e da pressão arterial, pela distensão venosa jugular, pela oximetria de pulso periférica e pelo acesso venoso central com determinação da pressão (Najafi, I. e cols., 2009). A reperfusão da área lesada pode resultar em rápida acidose sistêmica ou hipercalemia, causando fibrilação ventricular cardíaca ou assistolia (Braunwald, E. & Fauci, A.S. et al., 2008). A hipocalcemia e a hiperfosfatemia graves podem contribuir para a instabilidade cardiovascular.

Uma importante seqüela nos pacientes sobreviventes é a insuficiência renal



aguda (Ron, D. e cols., 1984), onde um tratamento agressivo precoce pode prevenir este fenômeno (Solez, K. e cols., 1993)

A solução cristalóide intravenosa, preferivelmente a solução salina isotônica, deve ser utilizada para repor o líquido do espaço IV. As soluções de Ringer lactato adicionam uma carga adicional de potássio ao paciente, e desta forma devem ser evitadas (Solez, K. e cols., 1993).

Uma opção primária de tratamento pré-hospitalar de acidose e da hipercalemia é a infusão de bicarbonato de sódio por via intravenosa (IV), que alguns autores defendem como administração empírica, pré-resgate, no paciente com lesão grave por esmagamento (Kunkle, R.F., 1989). O tratamento com bicarbonato irá melhorar a acidose metabólica e diminuir a hipercalemia ao deslocar o potássio para o espaço intracelular. Também promove a excreção renal de potássio. Além disso, a administração de bicarbonato de sódio inicia o processo de alcalinização de urina, que melhora marcantemente a solubilidade urinária da mioglobulina (Michaelson, M., 2005) e também apresenta um efeito protetor renal. Medidas adicionais para diminuir agudamente os níveis extracelulares de potássio incluem a administração IV de glicose e insulina e também de cálcio. A experiência demonstrou que, com um cuidadoso tratamento clínico e cirúrgico, as extremidades submetidas à grave lesão por esmagamento podem sobreviver com recuperação funcional relativamente boa (Reis, N.D., & Michaelson, M., 1986). Entretanto, ainda não foi totalmente esclarecido qual o melhor tratamento após o resgate para as extremidades lesadas (Smith, J. & Greaves, I. 2003); Ron, D. e cols, 1984). Estas parecem ser mais bem estabilizadas através da imobilização em posição neutra utilizando-se métodos que minimizem a aplicação de pressão aos tecidos. As extremidades devem ser mantidas ao nível do coração (Smith, J. & Greaves, I. 2003), porque elevá-las pode diminuir de forma crítica a pressão de perfusão e abaixá-las pode aumentar o edema gravitacional. É imperativo o meticuloso tratamento de limpeza das feridas abertas e sua proteção para impedir contaminação. A utilização precoce de antibióticos IV pode ser útil.

Outras lesões comuns, quando se trata de colapso estrutural, incluem traumatismos crânio-encefálico, alteração do estado mental, fraturas de coluna cervical e lombar, traumatismos torácico e abdominal contusos, fratura dos ossos longos, fraturas pélvicas, lacerações graves, e lesões vasculares. A imobilização da coluna cervical deve ser realizada o mais rápido e seguramente possível. As fraturas dos ossos longos podem necessitar de



mobilização previamente à liberação do membro para obter-se a estabilidade neurovascular e o controle da dor durante o processo de resgate. As fraturas abertas devem ser cobertas para impedir uma maior contaminação da ferida. A cobertura antibiótica endovenosa precoce nas fraturas abertas e nas feridas penetrantes deve ser considerada sempre que possível. As feridas abdominais ou torácicas penetrantes, assim como em qualquer objeto empalado, devem ser estabilizadas e mantidas em posição até que se obtenha o tratamento definitivo.

As intervenções disponíveis para corrigir a hipotermia incluem a remoção das roupas molhadas e o envolvimento da maior parte possível do paciente em um cobertor impermeável a água, refletor de calor e não-condutor (Mylar e outros). Os líquidos IV devem ser pré-aquecidos por uma fonte de calor ou pela colocação no interior da vestimenta do pessoal de resgate.

O controle da dor é uma área de grande importância na unidade médica pré-hospitalar. O alívio de quadro da dor deve ser obtido de forma a permitir a rápida avaliação, imobilização e resgate de uma vítima. A morfina tem sido a substância tradicional no controle pré-hospitalar da dor (Chambers, J. A. & Guly, H. R., 1993; Lord, B.A. & Parsell, B., 2003).

Sua facilidade de administração e controle, sua reversibilidade da depressão respiratória e do sistema nervoso central pelo Naloxone e o controle residual da dor proporcionado por um período de 3 a 4 horas tem feito da morfina uma substância inestimável. Entretanto, apresenta diversos problemas potenciais. Estes incluem hipotensão, principalmente no paciente traumatizado com depleção intravascular ou desidratação; turvação do sensorio e a depressão respiratória, que pode ser de difícil monitorização no ambiente de espaço confinado. Outras possibilidades incluem a utilização de benzodiazepínicos de curta duração, quetamina ou barbituratos de curta ação para a realização de um procedimento de resgate doloroso. Entretanto, todos estes apresentam riscos significativos ao paciente. Devem ser administrados somente por médicos familiarizados com as drogas e suas complicações potenciais. A anestesia regional também pode ser uma intervenção potencial em lesões apropriadas (Chambers, J.A. & Guly, H.R., 1993; Lord, B.A. & Parsell, B. 2003).

Conclusão



As catástrofes com desabamentos de edificações são um risco crescente para a expansão dos nossos centros populacionais, conforme as edificações e a infraestrutura da nação envelhecem. Estão sendo desenvolvidas e empregadas sofisticadas capacidades de busca e salvamento em preparo para estas eventualidades, no mundo inteiro. Para assegurar resgates “bem sucedidos”, com a redução máxima de morbidez e da mortalidade, uma capacidade médica igualmente sofisticada é um componente essencial de qualquer entidade de busca e salvamentos urbanos.

No Brasil, estamos longe se ser este centro refinado de busca e salvamento. Talvez, por sermos um país “tropical”, logo, visto como nação potencialmente adversa aos desastres, não existe uma preocupação em se treinar as equipes médicas para tais eventos. Além do que, naturalmente, já existe uma dificuldade em se lidar com eventos onde haja múltiplas vítimas.

Este trabalho tem como objetivo “chamar” a atenção para tal fato. Carecemos de conhecimentos técnico específicos, material próprio e, principalmente, da percepção de toda a sociedade, incluindo, das autoridades para o fato de que situações deste porte podem ocorrer em todas as partes do mundo, incluindo no nosso país. A melhor forma de se estar preparado para situações assim, é a prevenção.

Referências

- Advanced Trauma Life Support Course for Physicians: Instructor's manual. (2000) *American College of Surgeons Committee on Trauma.*
- Barbera J. A., & Macintyre A.G., (2007). *Medical Surge Capacity and Capability: A Management System for Integrating Medical and Health Resources during Large-Scale Emergencies.* U.S. Department of Health and Human Services. <http://www.hhs.gov/disasters/discussion/planners/mscc/index.html> Acessado em 01/11/2009
- Better, O.S. & Stein, J.H. (1990). *Early management of shock and prophylaxis of acute renal failure in traumatic rhabdomyolysis.* N Eng J Med, 322, 825-829
- Brand, S. (1990). *Learning from the earthquake.* Whole Earth Review, 68, 2-15
- Braunwald, E. & Fauci, A.S. et al. (2008). *Harrison's Principles of Internal Medicine*, ed. 17. (pp. 208-209). New York, McGraw-Hill Book Co.



- Coburn, A.W. & Hughes, R.E. (1987). *Fatalities, injury and rescue in earthquakes*. In Second Conference of the Development Studies Association, (pp. 235-243) Manchester
- Cowley, R.A. (1976). *The resuscitation and stabilization of major multiple trauma patients in a trauma center environment*. *Clinical Medicine*, 83, 14-22
- Glenn, A., (2002). *The Day That the START Triage System Came to a STOP: Observations from the World Trade Center Disaster*. *Academic Emergency Medicine*. 3, 255-256
- Gunn, S.W.A. (1987). *Medical management in international relief*. United Nations Disaster Relief Organization News, September/October, 1987, pp 8-9, 22-24
- Hick, J.L., Ho, J.D., Heegaard W.G., Brunette D. D., Lapine A., Ward T., Clinton J.E., (2008). Emergency Medical Services Response to a Major Freeway Bridge Collapse. *Disaster Medicine And Public Health Preparedness*, 2, S17-24
- Klain, M., Ricci, E., Safar, P. ea. Disaster Reanimatology Study Group, (1989). Disaster reanimatology potentials: A structured interview study in Armenia. *Prehospital and Disaster Medicine*, 4, 135-152.
- Kunkle, R.F., (1989). Medical care of entrapped patients in confined spaces. *International Workshop on Earthquake Injury: Epidemiology for Mitigation and Response* (pp.338-344). John Hopkins University Proceedings.
- Lieberman, M. & Branas, C.C., Mulder, D.S., Lavoie, A., Sampalis, J.S. (2004). Advanced Versus Basic Life Support in the Pre - Hospital Setting – The Controversy between the ‘Scoop and Run’ and the ‘Stay and Play’. Approach to the Care of the Injured Patient. *International Journal of Disaster Medicine*, 2 (1-2), 9-17
- Lord, B.A. & Parsell, B. (2003). Measurement of Pain in the Prehospital Setting Using a Visual Analogue Scale. *Prehospital and Disaster Medicine*. 18 (4), 353-358 (Acessado em 01 / 11 /2009) <http://pdm.medicine.wisc.edu>
- Michaelson, M. (2005). Crush injury and crush syndrome. *World Journal of Surgery*. 16 (5), 899-903.
- Najafi, I., Safari, S. , Sharifi, A., Sanadgol, H. , Mostafa H., Farokhi, F.R., Seirafian, S., Mooraki, A., Samimagham, H., Osare, S., Pourfarziani, V., Atabak, S., Boroumand, B.(2009). Practical Strategies to Reduce Morbidity and Mortality of Natural Catastrophes: A Retrospective Study Based on Bam Earthquake Experience. *Archives of Iranian Medicine*, 12 (4), 347–352
- Noji, E.K., Kelen, G.D., Armenian, H.K., Oganessian, A., Jones, N.P., Silvertson, K.T. (1990).



- The 1988 earthquake in Soviet Armenia: a case study. *Ann Emerg Med*, 19:891-7.
- Reis, N.D, & Michaelson, M. (1986). Crush injury to the lower limbs: Treatment of the local injury. *J Bone Joint Surg* 68-A: 414-418
- Ron, D., Taitelman, U., Michaelson, M., Bar-Joseph, G., Bursztein, S., Better, O.S. (1984). Prevention of acute renal failure in traumatic rhabdomyolysis. *Arch Intern. Med.*, 144, 277-280,
- Chambers, J. A. & Guly, H. R., (1993). The need for better pre-hospital analgesia. *Archives of Emergency Medicine*, 10, 187-192
- Sasada M, Williamson K, Gabbott D. (1995). The golden hour and pre-hospital trauma care. *Injury*; 26(3), 215-6.
- Sheng, Z.Y. (1987). Medical Support in the Tangshan earthquake: A review of the management of mass casualties and certain major injuries. *J Trauma*, 27, 1130 - 1135
- Smith, J. & Greaves, I. (2003). Crush Injury and Crush Syndrome: A Review. *The Journal of Trauma: Injury, Infection, and Critical Care*. Lippincott Williams & Wilkins, Inc. 54(5), (pp. S226-S230).
- Solez, K., Bihar, D., Collins, A.J., Eknayan, G., Eliahou, H., Fedorov, V.D., Kjellstrand, Carl, Lameire, N., Letteri, J., Nissenson, A.R., Noji, E.K., Wauters, J.P., Yasuhiro Y., 1993. International dialysis aid in earthquakes and other disasters. *Kidney International*, 44, (), pp. 479—483
- Yong, C., Tsoi, K., Feibi, C., Zhenhuan, G., Oijia, Z., Zhangli, C.(1988). The Great Tanshan Earthquake, 1976: An Anatomy of a Disaster. New York, *Pergamon Press*, Oxford, p.58.