



Acta Médica Costarricense

ISSN: 0001-6002

ISSN: 0001-6012

Colegio de Médicos y Cirujanos de Costa Rica

Meléndez-Lugo, Juan José; Madriz-Núñez, José Gerardo
Implementación de un código de trauma en un servicio de emergencias de un hospital nacional
Acta Médica Costarricense, vol. 63, núm. 3, 2021, Julio-Septiembre, pp. 151-158
Colegio de Médicos y Cirujanos de Costa Rica

DOI: <https://doi.org/10.51481/amc.v63i3.1069>

Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=43470664001>

- Cómo citar el artículo
- Número completo
- Más información del artículo
- Página de la revista en redalyc.org

Implementación de un código de trauma en un servicio de emergencias de un hospital nacional

(Implementation of a trauma code)

Juan José Meléndez-Lugo¹, José Gerardo Madriz-Núñez²

Resumen

Objetivo: desarrollar una propuesta accesible a la realidad local de un hospital general terciario (Hospital Calderón Guardia) para la implementación de un código de trauma, basada en la mejor evidencia médica científica disponible.

Métodos: se realizó una revisión de la bibliografía; se buscaron los trabajos de investigación publicados a nivel nacional e internacional sobre la conformación y criterios relativos al código de trauma, su implementación, sus desafíos, y sus limitaciones; mediante 3 buscadores: Scielo, Pubmed y Ovid. Se incluyeron estudios con diversa metodología, disponibles en inglés o español.

Resultados: Treinta artículos publicados en revistas indexadas fueron seleccionados y la información se agrupó en las siguientes categorías: Conformación del equipo de trauma en la activación de los códigos para cada hospital, criterios de activación, niveles de activación, experiencia local y limitaciones. Dicha información permitió identificar dos elementos principales para conseguir un beneficio: la conformación de un equipo multidisciplinario de primera respuesta para los pacientes más graves y la estandarización de criterios específicos para la activación de dicho equipo; entonces, se procedió a elaborar y proponer un modelo viable y concordante con las características del servicio hospitalario.

Conclusión: la implementación hospitalaria de un modelo de código de trauma supone un impacto positivo en los desenlaces de morbi-mortalidad, a través de dos 2 mecanismos principales: la conformación de un equipo multidisciplinario de primera respuesta para los pacientes más graves y la estandarización de criterios específicos para la activación de dicho equipo; por lo que se elaboró un modelo ajustado a las necesidades y recursos del hospital.

Descriptores: Trauma, código, servicios médicos de urgencia, protocolos clínicos.

Abstract

Objective: to develop a proposal of a trauma code accessible to the local characteristics of a tertiary general hospital (Hospital Calderón Guardia) based on the best clinical evidence available.

Methods: a literary search was made of national and international scientific papers regarding several aspects about trauma code, its implementation, its challenges, main benefits, and its limitations in 3 main web search portals: Scielo, PubMed and Ovid. We included paper studies in English and Spanish.

Afilación de los autores:
¹Caja Costarricense de Seguro Social, Hospital Rafael Ángel Calderón Guardia, Unidad de trauma y emergencias. Departamento de Cirugía General. San José, Costa Rica.

 0000-0002-3351-9971

²Caja Costarricense de Seguro Social, Hospital Rafael Ángel Calderón Guardia, Departamento de Emergencias, Unidad de trauma y emergencias. San José, Costa Rica.

 0000-0003-1534-7894

Abreviaturas: HRACG, Hospital Rafael Ángel Calderón Guardia

Fuentes de apoyo: No financiamiento

Conflictos de interés: No conflicto de interés

 juanj14@hotmail.com



Esta obra está bajo una licencia internacional: Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0.

Results: Thirty scientific papers from index journals were selected for review and the following data were extracted: Trauma team conformation, trauma team activation criteria, levels for trauma team activation, local experience, and limitations. That information allowed us to identify 2 main beneficial elements: the conformation of the trauma team and the standardization of the specific criteria necessary for its activation. Also, we elaborated a proposal for a viable model in accordance with our resources.

Conclusion: according to scientific review, trauma code implementation in any institution associates a positive impact in clinical patient outcomes through 2 main mechanisms: the conformation of a multidisciplinary trauma team response of severe trauma patients, and the standardization of criteria for activation of the trauma teams. With these findings we elaborated a proposal adjusted to the needs and resources of Hospital Rafael Angel Calderon Guardia.

Keywords: Trauma, code, emergency medical services, clinical protocols.

Fecha de recibido: 15 de octubre 2020 **Fecha aprobado:** 24 de noviembre 2021

A nivel mundial el traumatismo produce más de 15000 muertes cada día, en total se estima 5.8 millones de muertes al año por esta causa y representa un 10% de todas las defunciones registradas. Entre las causas importantes a mencionar están los actos de violencia, accidentes de tránsito, quemaduras, ahogamientos y caídas.¹

Según cifras de Costa Rica para el año 2016, las muertes por trauma donde se involucra accidentes de tránsito corresponde a la tercera causa de muerte representando 2.6% del total de fallecidos del país, presentando un comportamiento del 40.7% por causa de accidentes involucrando motocicletas, seguido de 32% por automóviles.²

Ante esto, se puede hacer mucho para reducir al mínimo las lesiones físicas y emocionales de las personas involucradas, ya que el pronóstico de estos pacientes es dependiente del nivel de atención con que se aborden. Por lo anterior, es importante enfatizar en una adecuada clasificación inicial de los pacientes, que involucre los servicios prehospitalarios y servicios de emergencias de los diferentes centros que atienden trauma, según las prioridades para una atención e intervención inmediata con base en variables fisiológicas, lesiones anatómicas específicas y cinemática del trauma.³

Esta clasificación nos permite, a nivel hospitalario, redirigir al paciente al lugar de atención

apropiado para su atención a la mayor brevedad posible según la severidad de sus lesiones, además de valorar la necesidad de activación de protocolos específicos (identificados como el Código de Trauma o el Equipo de Trauma) para la atención especializada y oportuna según la necesidad del paciente.

Por esto, es de suma importancia conformar un equipo multidisciplinario de primera respuesta encargado de la atención de los pacientes de trauma en nuestro centro hospitalario. Según la experiencia internacional, contar con este tipo de equipo ha demostrado mejorar el pronóstico funcional y disminuir la morbi-mortalidad de los pacientes quienes sufren lesiones severas, además de optimizar la administración adecuada del recurso humano y equipo médico, siempre y cuando se establezca un protocolo de activación de dicho equipo.⁴

El código de trauma se refiere a la activación de un equipo de trabajo dentro de una institución para abordar de forma integral, rápida y efectivamente a los pacientes víctimas de trauma grave. La organización institucional en equipo de trauma y la implementación del código para su activación, ha demostrado reducción en los tiempos de atención de los pacientes traumatizados durante su estancia en los servicios de emergencias e incluso en la sobrevida de estos al alta hospitalaria. En concordancia con lo anterior, este trabajo se realizó bajo dos objetivos que eran realizar una revisión de

la información científica y desarrollar un protocolo o modelo ajustado a las necesidades de un hospital general de nivel terciario, el Hospital Rafael Ángel Calderón Guardia (HRACG).

Métodos

Primero se realizó una revisión bibliográfica, la búsqueda de información se hizo mediante 3 buscadores médicos principales: Pubmed, Ovid, y Scielo, sin limitar los resultados por zona geográfica y sin límite cronológico. Fue dirigida para encontrar resultados con los siguientes términos: código de trauma, equipo de trauma, grupo de trauma y centros de trauma. Se incluyeron los reportes de estudios con diversa metodología (seguimientos, retrospectivos o de demás diseños), en inglés o español, cuyo contenido describía los factores asociados al éxito (o fracaso) del modelo implementado; en tanto que se excluyó los reportes de casos y estudios en otros idiomas.

Se extrajo de cada estudio: composición de equipo de trauma, criterios y niveles de activación (estos recopilan fundamentalmente los criterios principales identificados por Tignanelli et al⁵ y otros propuestos por el autor) adherencia a los criterios, desenlaces clínicos y limitaciones. Se realizó una recopilación de la conformación de los equipos de trauma en los estudios en los que fueron reportados, con el fin de identificar los miembros más prevalentes para todos los centros, ya que cada unidad lo organizaba de acuerdo con sus recursos locales.

Para elaborar la propuesta del protocolo se extrajo la información relevante de cada uno de los estudios revisados y se realizó una comparación de la conformación de los equipos y los criterios de activación, para identificar aquellos potencialmente utilizables dados los recursos específicos tanto humanos, como infraestructurales propios del HRACG.

Resultados

Se identificaron 30 trabajos de investigación originados en 4 continentes (América, Europa, Asia y Oceanía). Las diversas fuentes muestran que los miembros que conforman más frecuentemente los

equipos de trauma son médicos anestesiólogos, emergenciólogos, cirujanos, residentes de emergencias, residentes de cirugía, profesionales en enfermería, técnicos de imagen, técnicos de laboratorio, anotadores y en menor frecuencia profesionales de otras áreas como: residentes de anestesia, médicos internos, terapistas respiratorios, instrumentadores quirúrgicos, entre otros.³⁻²⁰

Presentaciones clínicas del paciente traumatizado

Los pacientes víctimas de trauma se pueden clasificar desde el punto de vista clínico, según la condición hemodinámica en la que se presentan,²² esta distribución permite identificar los pacientes que ameritan la activación temprana del código de trauma en cada institución y es como sigue:^{22,23}

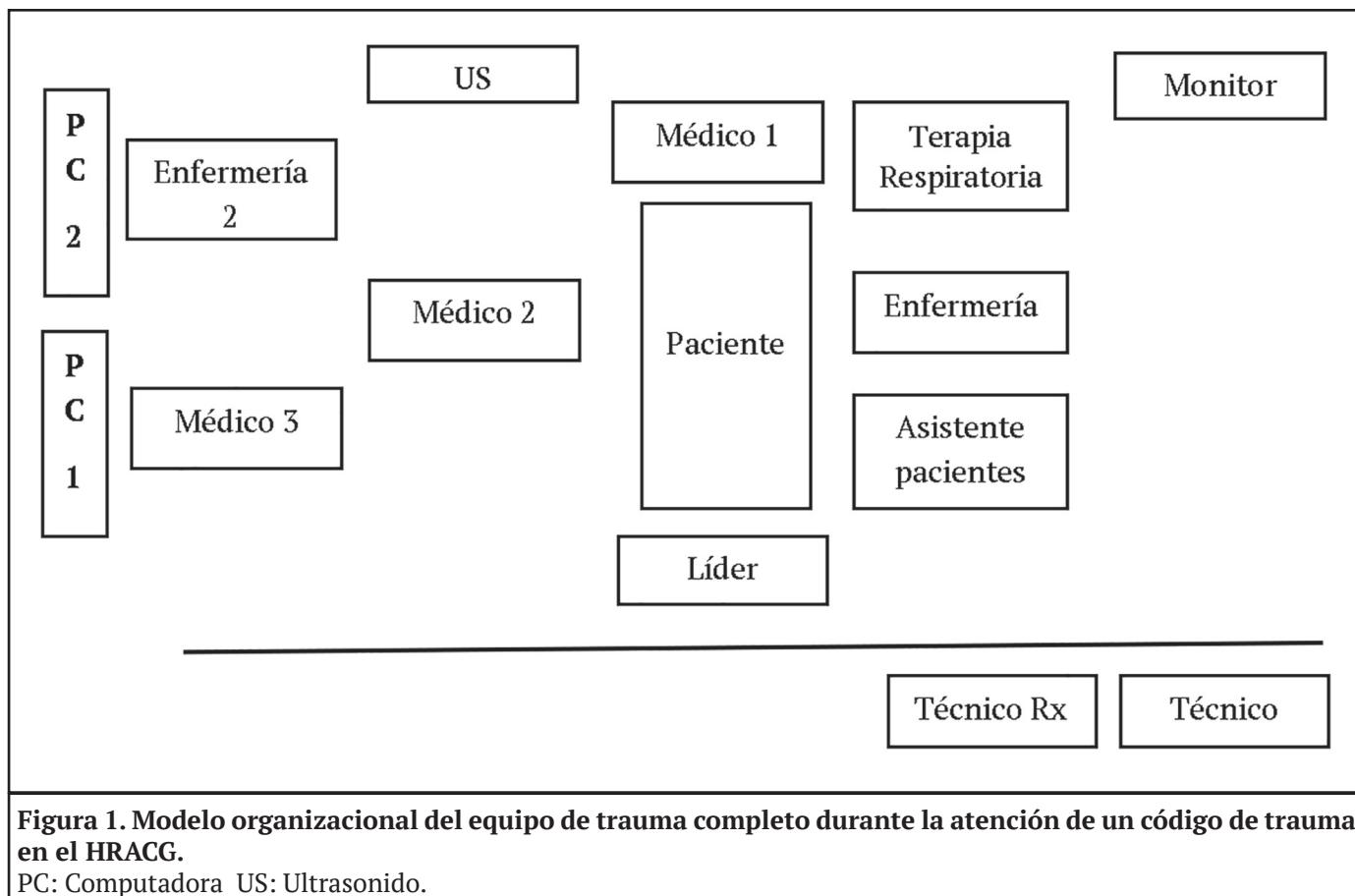
1. El paciente crítico, con lesiones de gravedad obvia, que requiere una intervención inmediata. Justifica la activación completa del equipo de trauma.
2. El individuo potencialmente inestable que probablemente va a requerir una intervención en las siguientes dos horas. Justifica la activación del equipo de trauma modificado.
3. El sujeto completamente estable que probablemente no va a requerir intervención alguna y podrá ser manejado ambulatoriamente o remitido a un servicio de menor complejidad. No requiere la activación del equipo de trauma.

Con los referentes sobre conformación de los equipos y al considerar el perfil de los pacientes según la clasificación presentada, se propone la conformación de un equipo de trauma diferenciado para el HRACG, un hospital de tercer nivel de atención. Diferentes autores^{8,24-30} han propuesto la subdivisión del equipo de trauma en 2 grupos, un equipo de trauma completo, en el que todos los responsables deben acudir a la atención del paciente de trauma grave; y un equipo de trauma modificado, en la que solo algunos de los miembros del equipo completo participan en la atención de los pacientes (**cuadro 1**). Este segundo equipo estaría dirigido principalmente a la atención de los pacientes con traumas moderados o leves que cumplieron alguno de los criterios de activación establecidos.

Cuadro 1. Propuesta para la conformación del equipo de trauma completo y de un equipo modificado para la activación del código de trauma en un hospital nacional de III nivel	
Equipo de trauma completo	Equipo de trauma modificado
Líder	Líder
Especialista en cirugía general	Especialista en Medicina de Emergencias
Especialista en medicina de emergencias	Médico 1 – Residente
Médico 1 – Residente	Médico General
Médico 2 – Residente	Enfermería
Médico 3 – Médico General	Asistente de pacientes
Enfermería 1	Técnico de laboratorio
Enfermería 2	Técnico de Rayos X
Asistente de pacientes	
Técnico de laboratorio	
Técnico de rayos X	

Con base en la información disponible, el **cuadro 2** muestra la propuesta descriptiva sobre las características del personal que conformaría el equipo; los profesionales de salud y funcionarios colaboradores trabajan en posiciones determinadas y tienen funciones definidas asignadas con anticipación, lo cual facilita la repetición de las acciones y minimiza la probabilidad de cometer errores.

La propuesta diferenciada de los criterios de activación identificados⁵ para la activación local del equipo de trauma completo o modificado se detalla en el **cuadro 3**. La activación del equipo la hará el médico especialista o el médico residente de mayor antigüedad presente en el servicio de urgencias y preferiblemente antes de que el paciente llegue al HRACG, bajo el supuesto de que como rutina es oportunamente informado desde el momento de la atención a nivel prehospitalaria.



Cuadro 2. Propuesta de responsabilidades individuales de cada uno de los miembros que conforman el equipo de trauma en un hospital nacional de III nivel

Miembro del equipo	Funciones
Líder ^o (Médico Especialista)	Coordinar las revisiones primaria y secundaria Asignar las prioridades Observar el desarrollo de la reanimación Determinar las acciones inmediatas:
Médico 1 Residente	Evalúa y maneja la vía aérea, asegurando el control de la columna cervical. Esta función puede ser desempeñada por un residente de emergencias o de cirugía, acompañado por especialista en emergencias.
Médico 2 Residente	Realizar la revisión primaria y secundaria del tórax, el abdomen y las extremidades, relatando en voz alta y con claridad los hallazgos, para que sean registrados por la persona encargada de esta actividad. Realizar los procedimientos adjuntos de la revisión primaria (FAST, toractostomias, etc.)
Médico 3 Médico General	Realiza la nota médica Solicitudes de exámenes Coordinación de estudios Llena el registro de trauma
Enfermería 1	Revisa la disponibilidad de los elementos para la realización de los procedimientos Canalizar accesos venosos difíciles, yugular externa. Administrar LEV, medicamentos y profilaxis antitetánica, según sean ordenados
Enfermería 2	Registra información del paciente y de la reanimación. Endovenosos y de los medicamentos y de la realización de los procedimientos. Canalizar una vena periférica (extremidad superior derecha) y obtener las muestras sanguíneas
Asistente de pacientes	Brinda apoyo logístico al equipo. Algunas funciones: Instalar el monitor y toma de signos vitales. Colaborar en el retiro de la ropa del paciente. Asegurarse de la correcta marcación y del envío de las muestras al laboratorio. Preparar los equipos para el transporte. Colaborar en la movilización en bloque del paciente. Colocar el brazalete de identificación al paciente. Colaborar con el traslado del paciente entre camillas
Técnico de laboratorio	Toma las muestras indicadas para el paciente.
Técnico de rayos X	Ubica el equipo portátil de rayos X a la izquierda del paciente (Para el caso particular del HRACG). Obtener los estudios portátiles que solicite el líder. Asegurarse de la rápida inclusión de los estudios en el sistema. Colaborar en la coordinación para la ejecución de otros estudios que requiera el paciente

FAST: Focused abdominal sonography in trauma, LEV: líquidos endovenosos

^oEl desempeño óptimo de las funciones del líder exige un máximo ejercicio de comunicación clara y concisa, a fin de obtener el máximo rendimiento de cada uno de los miembros del equipo y la mejor coordinación de las acciones

Discusión

La atención inicial de los pacientes traumatizados involucra la realización de una serie de procedimientos diagnósticos y terapéuticos, ejecutados de manera sistemática, en orden de prioridades, dirigidos a identificar y tratar primero las condiciones que causarían la muerte en minutos y posteriormente las lesiones restantes. Esta razón

justifica la elaboración local de un código de trauma para optimizar los tiempos y la calidad de respuesta de los y las pacientes con trauma grave.

Muchas de las recomendaciones actuales dirigidas a hospitales con la intención de acreditación como centros de trauma son extraídas de distintas guías publicadas por el Comité de trauma del ACS (American College of Surgeons).^{22, 32} En ellas se propone un listado de miembros en los equipos de

Cuadro 3. Criterios de activación del equipo de trauma completo y modificado en atención al código de trauma	
Equipo completo	Equipo modificado
Compromiso respiratorio o intubación en la escena	Compromiso potencial de vía aérea
PAS < 90 mmHg o requirente de soporte vasopresor	Tórax Inestable
ECG < 9	TRM
Fractura de pelvis inestable	TCE moderado
HPAF en tronco	Trauma de alta energía, muerte de ocupante, ser expelido de un vehículo, precipitación > 6 m
Traslado de otro centro hospitalario con requerimiento sostenido de volumen	Embarazo
Paciente de trauma operado trasladado de otro centro	Fractura de 2 o > huesos largos
Amputación traumática proximal	°Criterio Médico
°Criterio Médico	

PAS: Presión arterial sistólica, ECG: Escala de coma de Glasgow, HPAF: Herida por arma de fuego, TRM: Trauma raquímedular, TCE: Trauma craneoencefálico

°Criterio médico: Cuando el paciente no cumple los criterios anteriormente descritos para la activación del equipo de trauma, pero el juicio clínico del médico a cargo justifica que se active.

respuesta ante los códigos de trauma, los cuales deben ser ajustados a las posibilidades individuales de cada institución. Es por esto que, para nuestra propuesta local, proponemos la participación de los integrantes específicos que tenemos a nuestra disposición, como médicos residentes y especialistas en medicina de emergencias y cirugía, médicos generales, médicos internos, profesionales de enfermería y técnicos de laboratorio e imágenes.

Así mismo sucede con los criterios de activación, el reto institucional para trabajar con base en criterios de activación es evitar el sub y el sobre triage.^{33,34} El trabajar con un número elevado de criterios asocia un sobre “triage” muy alto con respecto al estándar internacional aceptado,²⁶ restándole la utilidad al código de trauma en la atención de pacientes graves.

Un hallazgo consistente en la bibliografía es el beneficio que supone la implementación de un código de trauma en la atención de los pacientes de trauma grave,³⁵ esto desde la reducción de los tiempos de estancia en sala de reanimación, como desenlaces tan relevantes como mortalidad.¹⁷ Un estudio de Tignanelli et al⁵ identificó que, en

centros con alta adherencia a una lista de 6 criterios básicos de activación de código de trauma, el OR de mortalidad disminuyó significativamente 1 a 0.84 con respecto a centros con baja adherencia.

Esta propuesta de modelo, ajustado a las necesidades y recursos del HRACG tiene como objetivo principal la mejora continua en la atención de los pacientes traumatizados graves, en especial en circunstancias donde la optimización del tiempo de atención es esencial. El abordaje interdisciplinario, expedito y con metas claras, ha demostrado en otros centros beneficios relevantes en replicar.

Se debe citar como limitaciones que la propuesta fue elaborada a partir de la identificación de los recursos locales y la mejor evidencia científica recolectada; esta propuesta de protocolo estaría ajustada para la atención de pacientes en un hospital general a nivel terciario, pero no a partir de la recopilación de nuestros datos por lo que no es posible asegurar que sea la mejor propuesta para este hospital ni para otros hospitales dentro de la red institucional. Para solventar esta limitación, tras la elaboración de esta propuesta se procura iniciar

una etapa prospectiva de recolección de datos de los pacientes recibidos en nuestra sala de reanimación, para perfilar y entender mejor las características de los pacientes traumatizados graves, e identificar si los criterios inicialmente propuestos son realmente útiles en nuestra práctica diaria.

Finalmente, la organización institucional en equipo y código de trauma ha mostrado beneficio en los centros donde se ha estudiado su implementación. No cabe duda de que los pacientes traumatizados graves requieren una atención temprana y oportuna por parte de un equipo multidisciplinario que permita reconocer, y tratar agresivamente sus lesiones, justificación intrínseca de la elaboración de un código de trauma. Con la presente revisión, se procuró recopilar la mejor evidencia disponible para proponer un modelo accesible y ajustable a las necesidades de los pacientes de trauma recibidos para atención hospitalaria especializada.

Referencias

1. Krug EG, Dahlberg LL, Mercy JA, Zwi AB, Lozano R. Informe mundial sobre la violencia y la salud. Rev Inst Med Trop Sao Paulo. 2003;45(3):130–130.
2. Alvarado E, Velazquez L MK. El Trauma Como Problema De salud publica. Rev Medica Costa Rica y Centroam. 2018;625(3):39–45.
3. Granström A, Strömmér L, Schandl A, Östlund A. A criteria-directed protocol for in-hospital triage of trauma patients. Eur J Emerg Med. 2018;25(1):25–31.
4. Cameron M, McDermott KM, Campbell L. The performance of trauma team activation criteria at an Australian regional hospital. Injury [Internet]. 2019;50(1):39–45. <https://doi.org/10.1016/j.injury.2018.09.050>
5. Tignanelli CJ, Vander Kolk WE, Mikhail JN, Delano MJ, Hemmila MR. Noncompliance with American College of Surgeons Committee on Trauma recommended criteria for full trauma team activation is associated with undertriage deaths. J Trauma Acute Care Surg. 2018;84(2):287–94.
6. Harbrecht BG, Franklin GA, Smith JW, Benns M V., Miller KR, Nash NA, et al. Intubated Trauma Patients Do Not Require Full Trauma Team Activation when Effectively Triaged. J Am Coll Surg [Internet]. 2016;222(4):603–11. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jamcollsurg.2015.12.039>
7. Sava J, Alo K, Velmahos GC, Demetriades D. All patients with truncal gunshot wounds deserve trauma team activation. J Trauma. 2002;52(2):276–9.
8. Connolly R, Woo MY, Lampron J, Perry JJ. Factors associated with delay in trauma team activation and impact on patient outcomes. Can J Emerg Med. 2018;20(4):606–13.
9. Vinjevoll OP, Uleberg O, Cole E. Evaluating the ability of a trauma team activation tool to identify severe injury: A multicentre cohort study. Scand J Trauma Resusc Emerg Med. 2018;26(1):1–8.
10. Dehli T, Uleberg O, Wisborg T. Trauma team activation – common rules, common gain. Acta Anaesthesiol Scand. 2018;62(2):144–6.
11. Hassan TB, Hickey FG. Trauma team concepts in the UK: tailoring resources to meet demand. J Accid Emerg Med. 1995;12(2):162–3.
12. Georgiou A, Lockey DJ. The performance and assessment of hospital trauma teams. Scand J Trauma Resusc Emerg Med. 2010;18(1):1–7.
13. Highley DA. Review of the composition and use of trauma teams within the Trent Region. J Accid Emerg Med. 1994;11(3):183–5.
14. Gerardo CJ, Glickman SW, Vaslef SN, Chandra A, Pietrobon R, Cairns CB. The rapid impact on mortality rates of a dedicated care team including trauma and emergency physicians at an Academic Medical Center. J Emerg Med [Internet]. 2011;40(5):586–91. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jemermed.2009.08.056>
15. Maluso P, Hernandez M, Amdur RL, Collins L, Schroeder ME, Sarani B. Trauma team size and task performance in adult trauma resuscitations. J Surg Res [Internet]. 2016;204(1):176–82. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jss.2016.05.007>
16. Zheng B, Panton ONM, Al-Tayeb TA. Operative length independently affected by surgical team size: Data from 2 Canadian hospitals. Can J Surg. 2012;55(6):371–6.
17. Rainer TH, Cheung NK, Yeung JHH, Graham CA. Do trauma teams make a difference? A single centre registry study. Resuscitation. 2007;73(3):374–81.
18. Raley J, Meenakshi R, Dent D, Willis R, Lawson K, Duzinski S. The Role of Communication During Trauma Activations: Investigating the Need for Team and Leader Communication Training. J Surg Educ [Internet]. 2017;74(1):173–9. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jsurg.2016.06.001>

19. Cherry RA, King TS, Carney DE, Bryant P, Cooney RN. Trauma team activation and the impact on mortality. *J Trauma - Inj Infect Crit Care*. 2007;63(2):326–30.
20. Helling TS, Nelson PM, Shook JW, Lainhart K, Kintigh D. The presence of in-house attending trauma surgeons does not improve management or outcome of critically injured patients. *J Trauma*. 2003;55(1):20–5.
21. Ahmed JM, Tallon JM, Petrie DA. Trauma Management Outcomes Associated With Nonsurgeon Versus Surgeon Trauma Team Leaders. *Ann Emerg Med*. 2007;50(1):7–13.
22. The Committee on Trauma of the American College of Surgeons. Resources for Optimal Care of the Injured Patient. Vol. 7, *Journal of Trauma Nursing*. 2000. 56 p.
23. Kuo SC, Kuo PJ, Hsu SY, et al. The use of the reverse shock index to identify high-risk trauma patients in addition to the criteria for trauma team activation: a cross-sectional study based on a trauma registry system. *BMJ Open*. 2016;6(6):e011072.
24. Helling TS, Nelson PM, Shook JW, Lainhart K, Kintigh D, Highley DA, et al. Trauma team size and task performance in adult trauma resuscitations. *Scand J Trauma Resusc Emerg Med* [Internet]. 2018;55(1):25–31. <https://doi.org/10.1016/j.injury.2018.09.050>
25. Wuthisuthimethawee P. Trauma team activation criteria in managing trauma patients at an emergency room in Thailand. *Eur J Trauma Emerg Surg*. 2017;43(1):53–7.
26. Dehli T, Monsen SA, Fredriksen K, Bartnes K. Evaluation of a trauma team activation protocol revision: A prospective cohort study. *Scand J Trauma Resusc Emerg Med* [Internet]. 2016;24(1):1–7. <http://dx.doi.org/10.1186/s13049-016-0295-3>
27. Dehli T, Fredriksen K, Osbakk SA, Bartnes K. Evaluation of a university hospital trauma team activation protocol. *Scand J Trauma Resusc Emerg Med*. 2011;19:1–7.
28. Tsuei BJ. Assessment of the pregnant trauma patient. *Injury*. 2006;37(5):367–73.
29. Van Laarhoven JJEM, Lansink KWW, Van Heijl M, Lichtveld RA, Leenen LPH. Accuracy of the field triage protocol in selecting severely injured patients after high energy trauma. *Injury* [Internet]. 2014;45(5):869–73. <http://dx.doi.org/10.1016/j.injury.2013.12.010>
30. Dinh MM, Oliver M, Bein KJ, Roncal S, Byrne CM. Performance of the New South Wales Ambulance Service major trauma transport protocol (T1) at an inner city trauma centre. *EMA - Emerg Med Australas*. 2012;24(4):401–7.
31. Linder F, Holmberg L, Björck M, Juhlin C, Thorbjørnsen K, Wisinger J, et al. A prospective stepped wedge cohort evaluation of the new national trauma team activation criteria in Sweden - The TRAUMALERT study. *Scand J Trauma Resusc Emerg Med*. 2019;27(1):1–10.
32. Jenkins P, Rogers J, Kehoe A, Smith JE. An evaluation of the use of a two-tiered trauma team activation system in a UK major trauma centre. *Emerg Med J*. 2015;32(5):364–7.
33. Ryb GE, Cooper C, Waak SM. Delayed trauma team activation: Patient characteristics and outcomes. *J Trauma Acute Care Surg*. 2012;73(3):695–8.
34. Kohn MA, Hammel JM, Bretz SW, Stangby A. Trauma Team Activation Criteria as Predictors of Patient Disposition from the Emergency Department. *Acad Emerg Med*. 2004;11(1):1–9.
35. Ciesla DJ, Pracht EE, Tepas JJ, Namias N, Moore FA, Cha JY, et al. Measuring trauma system performance: Right patient, right place - Mission accomplished? *J Trauma Acute Care Surg*. 2015;79(2):263–8.