

STOP THE BLEED

**SYMPOSIUM DES PREMIERS
SECOURS**

KKL, 04 NOVEMBRE 2023



À PROPOS DE LA PERSONNE

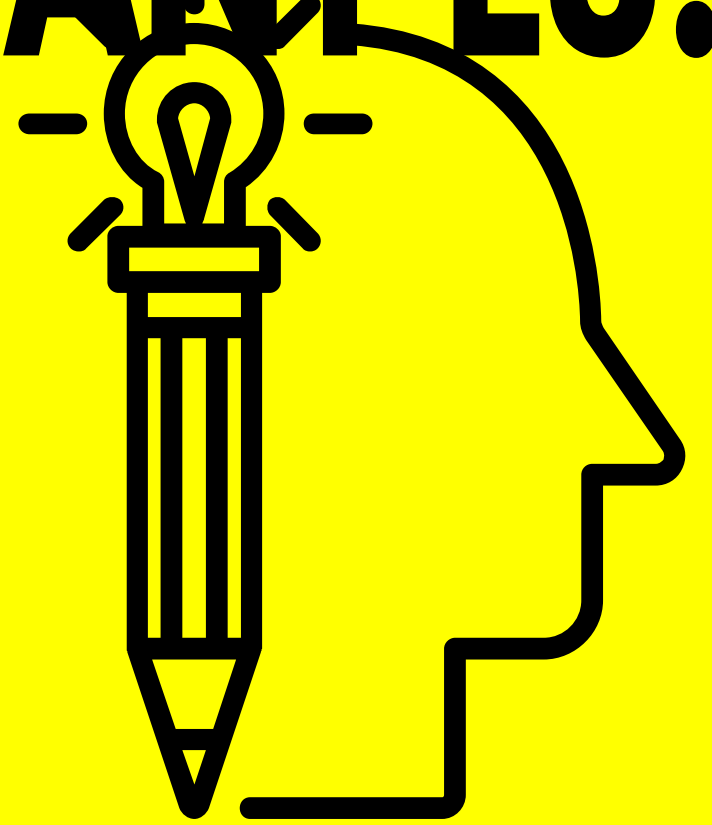
Felix Brinkmann

- **Service de sauvetage du canton de Zoug**
- **Ambulancier diplômé NHF**
- **Expert diplômé en anesthésie EPD ES**
- **Étudiant MBA Public Management FH**
- **CAS Gestion des crises et des catastrophes**
- **Instructeur NAEMT AMLS**



SCAN ME

BLESSURES IMPORTANTES?



AGENDA

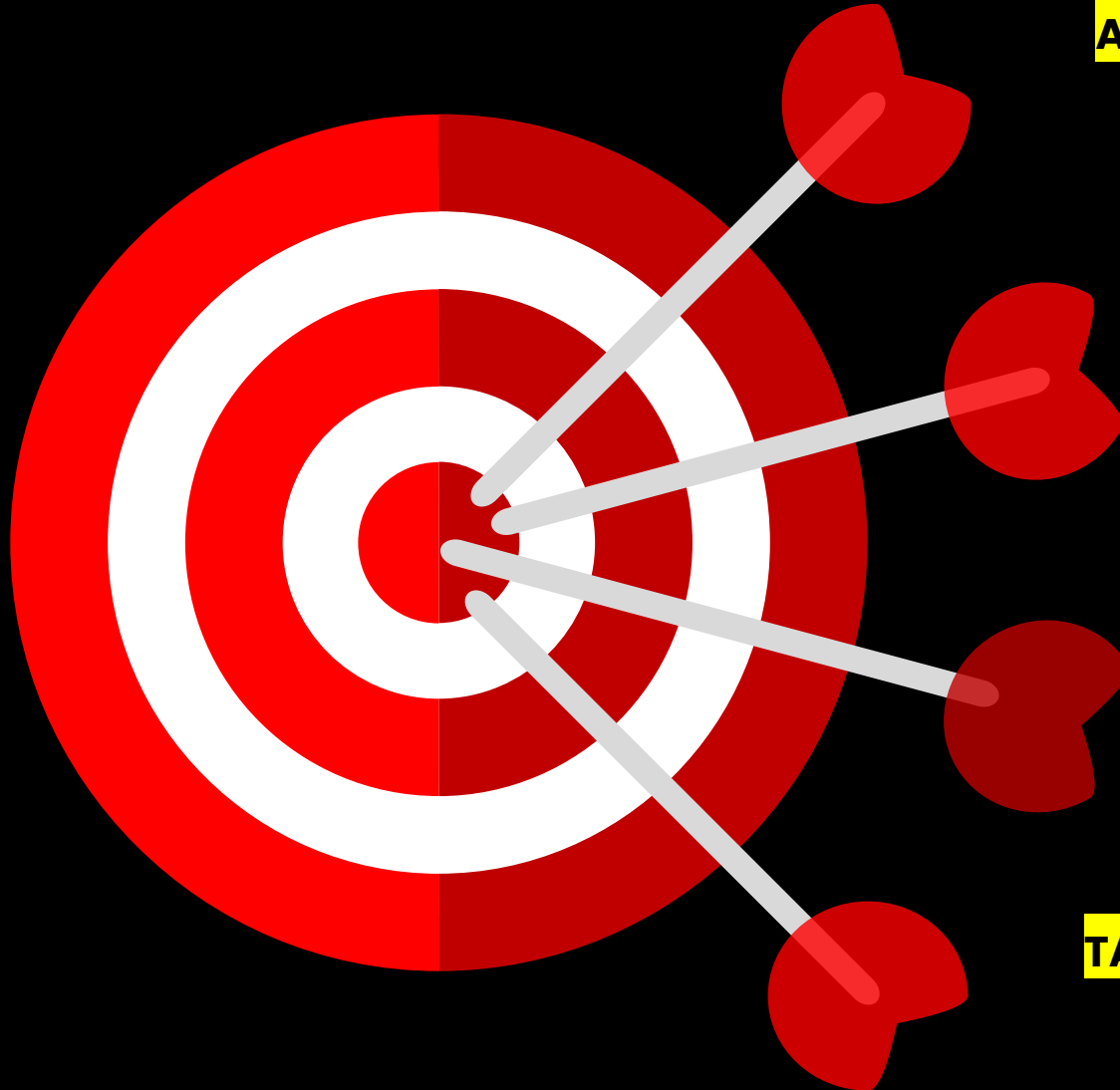
«BLESSURES IMPORTANTES»

ANATOMIE ET PHYSIOLOGIE

CONSÉQUENCES D'UNE PERTE DE SANG IMPORTANT

STOP THE BLEED

TAKE HOME MESSAGE



Review

Exsanguination in trauma: A review of diagnostics and treatment options

L.M.G. Geeraedts Jr.^{a,b}, H.A.H. Kaasjager^c, A.B. van Vugt^d

Show more

+ Add to Mendeley Share Cite

Journal of Paramedic Practice, Vol. 11, No. 12

Application of pre-hospital trauma life support (PHTLS®) algorithms

Andre Magnier, Neil Smith, Troy Dougan

Original Article | Published: 11 May 2019

Improved pre-hospital care efficiency due to implementation of pre-hospital trauma life support (PHTLS®) algorithms

Michel Teuben, Nikolaus Löhr, Kai Oliver Jensen, Martin Brüesch, Stephan Müller, Roman Pfeifer, Ladislav Mica, Hans-Christoph Pape & Kai Sprengel

European Journal of Trauma and Emergency Surgery 46, 1321–1325 (2020) | Cite this article

The European guidelines for the management of major bleeding and coagulopathy following trauma: fourth edition

Research | Open Access | Published: 12 April 2016 | 20, Article number: 100 (2016)

n Hemorrhage

blay, Lorraine N. MD, PhD

Clinical paper

Excess mortality associated with the use of a rapid infusion system at a level 1 trauma center

P.R. Hambly, R.P. Dutton

Show more

+ Add to Mendeley Share Cite

Doi.org/10.1016/0300-9572(95)00910-8
Published: 18 June 2019

Advanced Life Support vs. Basic Life Support for Patients With Trauma in Prehospital Settings: A Systematic Review and Meta-Analysis

Yutaka Kondo^{1*}

Hiroshi Sekiguchi²

Tatsuma Fukuda²

Yoshito Zamami⁶

Ryo Uchimido³

Toru Hifumi⁷

Masahiro Kashiura⁴

Kei Hayashida⁸

Soichiro

Department of Surgery

na Deaths at 10 Years Later

C. Clay Cothren, PhD

ard & Katy Meng

World Journal of Surgery 31, 1507–1511 (2007) | Cite this article

WARM UP



Question 1:

Combien de décès accidentels auraient pu être évités à Berlin ?

Une autopsie a été pratiquée dans 60% des cas de décès traumatiques à Berlin (n= 264).

Dont 84,4% non évitables (n=224), 9,1% potentiellement évitables (n=24) et **6,1% évitables (n=16)**.

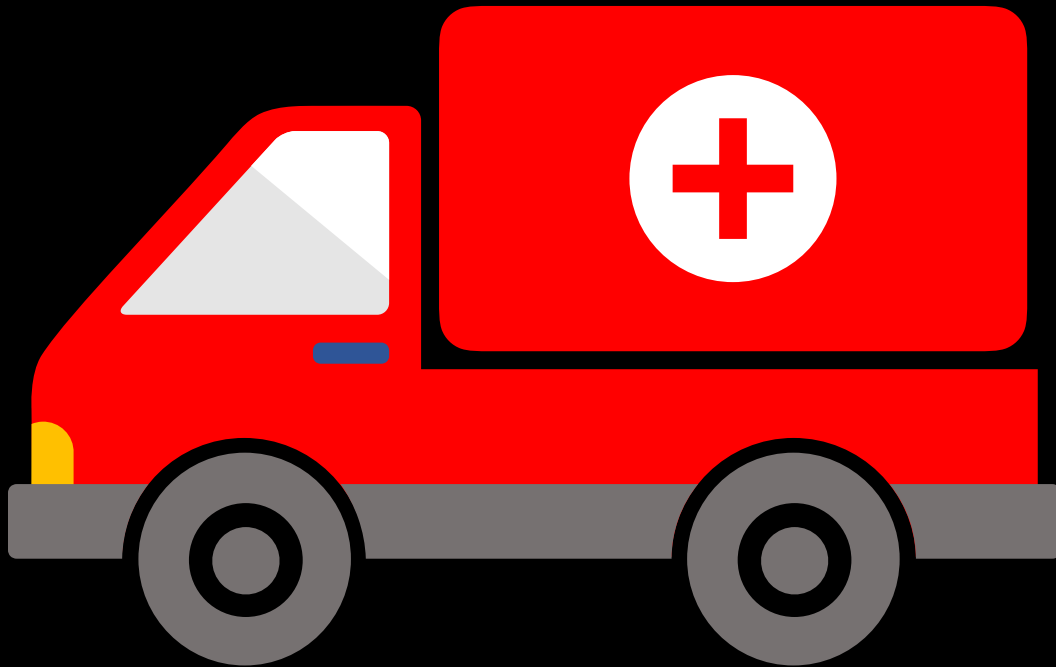
Giesecke, M. T., Buschmann, C. T., Schaser, K.-D., Tsokos, M., Haas, N. P., & Kleber, C. (2012). Congrès allemand d'orthopédie et de chirurgie traumatique (DOKU 2012). *Décès traumatiques évitables à Berlin en 2010: Déficit ou fatalité ?* 10.3205/12dkou356. German Medical Science GMS Publishing House.

Question 2:

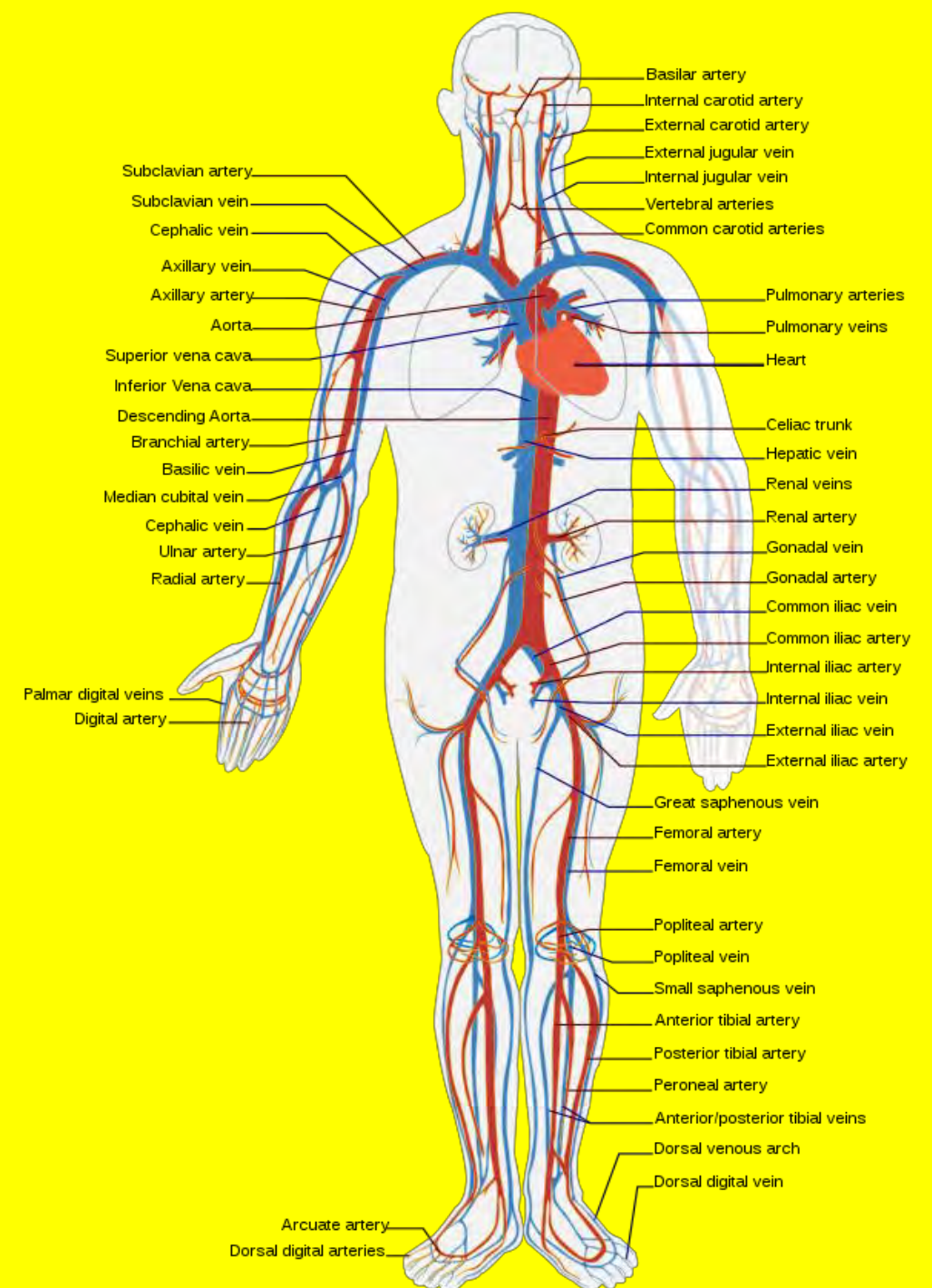
Les premiers intervenants ont-ils une influence sur la mortalité chez les patients traumatisés?

La mortalité de ce groupe de patients est significativement réduite par les premiers intervenants. **FR 9,8% contre NoFR 15,6%.**

Murad, M. K., & Husum, H. (2010). Trained Lay First Responders Reduce Trauma Mortality: A Controlled Study of Rural Trauma in Iraq. *Prehospital and Disaster Medicine*, 25(6)(10.1017/S1049023X00008724), 533-539.



SYSTÈME VASCULAIRE



SANG

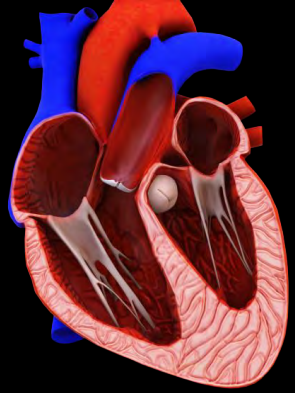
- Oxygénation des systèmes d'organes et des tissus
- Élimination du CO₂ et d'autres déchets des cellules
- Impliqué dans la régulation thermique
- Distribution d'hormones, de neurotransmetteurs, de médicaments

SANG II

- L'O₂ se lie à l'hémoglobine
 - «Protéine transporteuse»
 - Sans hémoglobine, 1 litre de sang ne pourrait transporter que 3 ml d'O₂
 - Quatre molécules d'O₂ peuvent être liées par molécule d'hémoglobine
- Les érythrocytes transforment le CO₂ en bicarbonate
- Volume sanguin environ 8% du poids corporel
 - Femmes 60 ml/kg/KG
 - Hommes 70 ml/kg/KG



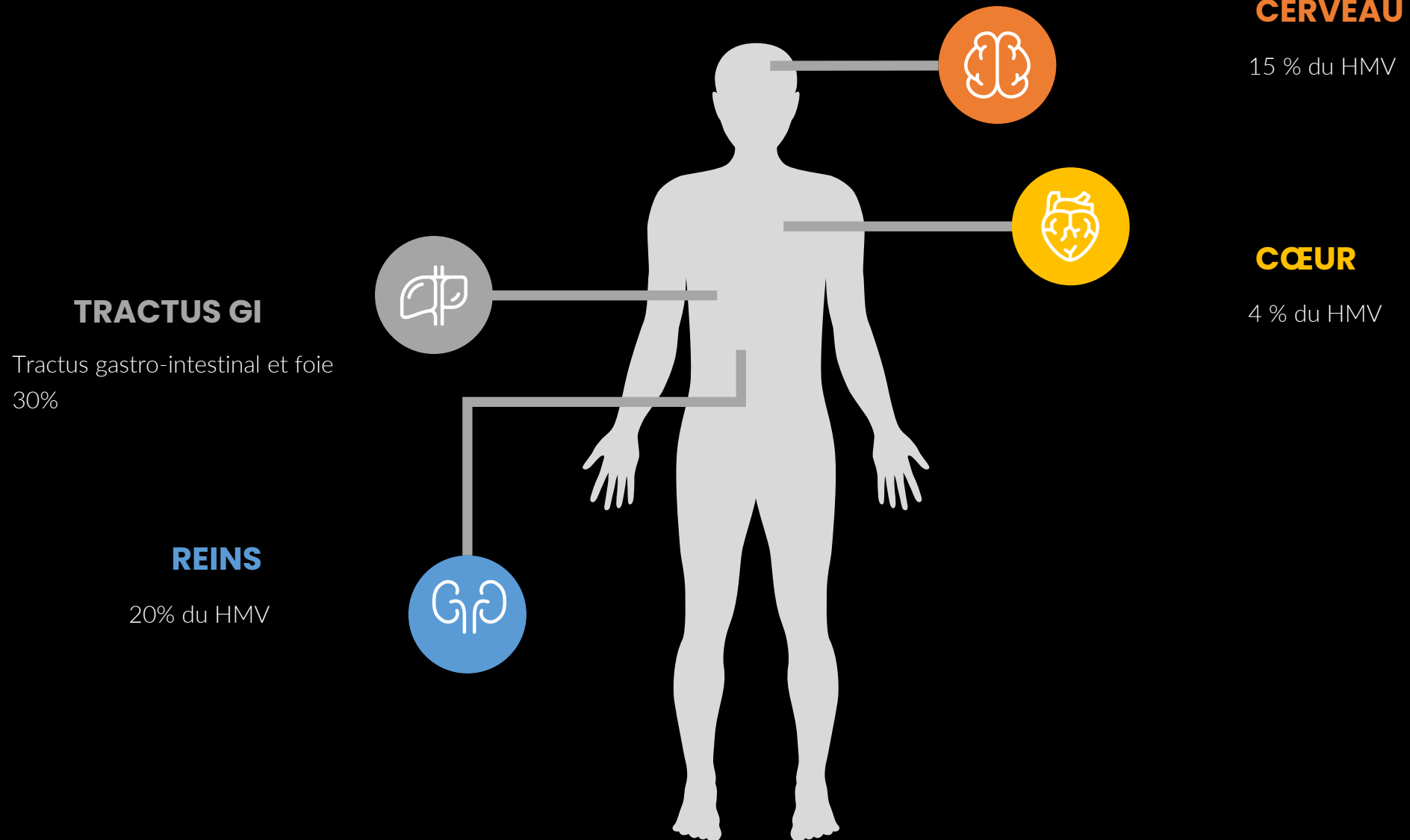
VOLUME MINUTE CARDIAQUE



- À chaque battement de cœur, environ 80 millilitres de sang sont éjectés
- Débit cardiaque
 - $VMC \text{ en l/min} = \text{Fréquence cardiaque (FC)} * \text{Débit cardiaque (DC)}$
 - Exemple: HF 80/min et SV 80 ml, le HMC est de 6 400 ml
- Le choc hémorragique se produit déjà avec une perte de sang de **20% du volume sanguin** !

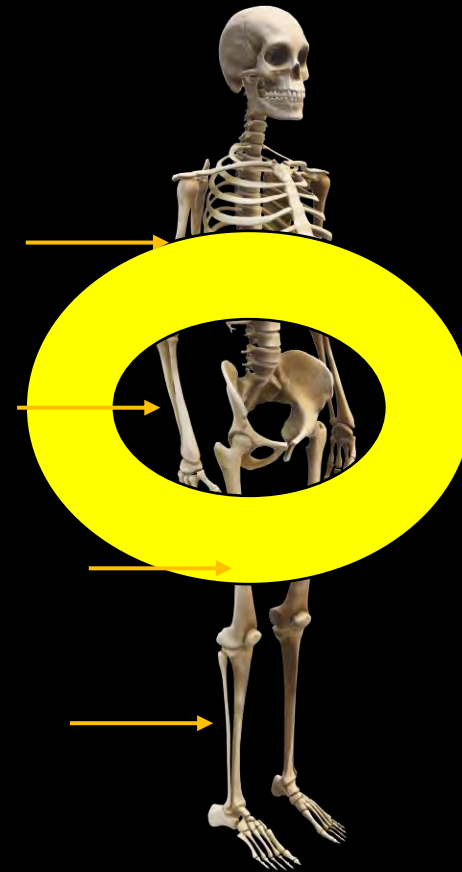
DISTRIBUTION DU SANG

QUI A BESOIN DE COMBIEN?



PRINCIPAUX OS

- Les fractures des grands os longs entraînent des saignements importants.
- Principaux os (Bardenhauer et.al. 1996):
 - Bassin(*pelvis*)
 - 5000 ml
 - Cuisse(*fémur*)
 - 2000 ml
 - Jambe(*tibia, péroné*)
 - 1000 ml
 - Bras supérieur(*humérus*)
 - 800 ml
 - Avant-bras(*radius, cubitus*)
 - 400 ml



CHOC

- Irrigation insuffisante d'organes vitaux, qui se produit en raison de la perte de sang du volume sanguin circulant jusqu'à une valeur critique.
- Le choc hémorragique est une forme de choc hypovolémique.

CLASSES DE CHOCS

	Classe 1	Classe 2	Classe 3	Classe 4
Perte de sang	Jusqu'à 750 ml	750 – 1500 ml	1500 – 2000 ml	Plus de 2000 ml
Pourcentage du volume sanguin	Jusqu'à 15%	15 – 30%	30 – 40%	Plus de 40%
Fréquence cardiaque	< 100/min	100 – 120/min	120 – 140/min	> 140/min
Pression artérielle	Normale	Normale	Hypotonique	Hypotonique
Fréquence respiratoire	14 – 20/min	20 – 30/min	30 – 40/min	> 35/min
Vigilance	Normal, anxieux	Anxieux	Anxieux, confus	Confus, léthargique
Gestion initiale des volumes	Cristalloïdes	Cristalloïdes	Cristalloïdes et produits sanguins	Cristalloïdes et produits sanguins

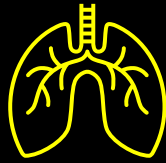
ÉCHEC DE LA COAGULATION

- Pas seulement perte de la capacité de transport de l'oxygène
- Augmentation de la consommation des facteurs de coagulation censés arrêter les saignements.
- Conséquence tendance croissante aux saignements et manque de facteurs de coagulation

TRANSFUSION

- Les grandes pertes de sang ne peuvent pas être traitées avec des solutions de perfusion.
- Utilisation de produits sanguins et de facteurs de coagulation.
- Limites de la transfusion exemple de l'intervenant:
 - Limite de transfusion 60 g/l, 80 kg
 - $\text{Volume sanguin} * ((HbIst - HbInt) : HbIst) =$
Perte de sang jusqu'à l'intervention
2800 ml

TRIADE MORTELLE



Acidose

Coagulopathi
e



Hypothermie



STOP THE BLEED



PERTINENCE DES PREMIERS SECOURS

- Une hémorragie est possible en très peu de temps!
 - Créneau de 3 minutes ou «Platinum five minutes»
- Directive IAS «Délais d'intervention des services de secours»:
 - Délai de secours **inférieur à 15 minutes** dans 90% des interventions
- Les secouristes et les premiers répondants ont un rôle particulier à jouer dans ce domaine !



UN SYSTÈME POUR SAUVER DES VIES!

- Formation adéquate axée sur l'arrêt des hémorragies potentiellement mortelles.
- Adapter l'équipement et la trousse d'urgence en fonction de l'analyse des risques.
- Entraînement adéquat et répétitions régulières



PRÉPARATION

- Formation adéquate axée sur l'arrêt des hémorragies potentiellement mortelles.
- Adapter l'équipement et la trousse d'urgence en fonction de l'analyse des risques.
- Entraînement adéquat et répétitions régulières

TRAININGSEFFEKT



Question 1 :

Les participants ont reçu une formation sur la pose de garrots. Quel était le taux de garrots appliqués de manière suffisante après 6 mois?

Le résultat de référence après 6 mois n'était plus que de **69%!** Parmi eux, 64% n'étaient plus en mesure de ralentir au moins le saignement.

Weinman, S. (03 2020). Retention of Tourniquet Application Skills Following Participation in a Bleeding Control Course. *Journal of Emergency Nursing*, p. 154-162.



FALLERISPEL



MESSAGE D'URGENCE

- **Message d'intervention: Accident dans une entreprise de jardinage paysager**
- **Information:**
 - Femme, 28 ans, amputation partielle du haut du bras
- **Conditions météorologiques:**
 - Été, soleil
 - Températures à 28°C, ciel clair, visibilité de plus de 3 km
- **Situation Lieu d'intervention:**
 - 20 minutes pour les soins primaires et secondaires
 - 40 minutes de l'hôpital le plus proche

SITUATION SUR LE TERRAIN

SCENE-SAFETY-SITUATION-SUPPORT :

- Jardinage paysager
- Toutes les machines ne sont pas en service
- Une patiente est prise en charge par des collaborateurs
- Assistance complète

GENERAL-IMPRESSION/FIRST-LOOK :

- Coloration pâle de la peau
- Sueur froide
- Hémorragie externe extrême visible

PRIMARY SURVEY

eXsanguinating bleeding

- Hémorragie massive par éclaboussures bras supérieur droit

Airway

- Libre, pas de morsure de la langue, muqueuses pâles

Breathing

- AF >30/min

Circulation

- Fréquence cardiaque 120/min régulière
- Récap. 3 secondes
- Qualité du pouls difficilement palpable

Disability

- Éveillé, orienté GCS 15
- Douleur la plus forte

Exposition/Environnement

- Pas d'autres blessures concomitantes

CLASSEMENT APRÈS ÉVALUATION INITIALE

- Qu'est-ce qui vous inquiète le plus?
- Comment pouvons-nous aider au mieux ce patient?
- **Signe de la main:**
 - Qui connaît les garrots?
 - Qui a des garrots dans son équipement?



MESSAGE D'URGENCE

- **Message d'intervention: Accident dans un atelier**
- **Information:**
 - Homme, 48 ans, blessure par piqûre au cou
- **Conditions météorologiques:**
 - Hiver
 - Températures à 2°C, ciel clair, visibilité supérieure à 3 km
- **Situation Lieu d'intervention:**
 - 10 minutes des soins primaires et secondaires
 - 15 minutes de l'hôpital le plus proche

SITUATION SUR LE TERRAIN

SCENE-SAFETY-SITUATION-SUPPORT :

- Disco
- Beaucoup de personnes dans et autour du lieu d'intervention
- Un patient est pris en charge par des collaborateurs
- Assistance complète

GENERAL-IMPRESSION/FIRST-LOOK :

- Coloration pâle de la peau
- Sueur froide
- Le patient appuie sur une blessure qui saigne au cou
- Hémorragie externe visible du cou

PRIMARY SURVEY

eXsanguinating bleeding

- Hémorragie extrême par éclaboussures de la gorge

Airway

- Libre
- Sensation de gonflement dans la gorge
- Pas de saignement de la bouche

Breathing

- AF 28/min
- Pas de détresse respiratoire

Circulation

- Fréquence cardiaque 120/min régulière
- Récap. 3 secondes
- Qualité du pouls difficilement palpable

Disability

- Éveillé, orienté
GCS 15

Exposition/Environnement

- Vêtements fortement tachés de sang
- Assis sur le sol, adossé au mur



**PANSEMENT
COMPRESSIF SUR
LE COU**



MESSAGE D'URGENCE

- **Message d'intervention: Accident dans un atelier**
- **Information:**
 - Homme 17 ans, coup de couteau au thorax
- **Conditions météorologiques:**
 - Été, soleil
 - Températures à 28°C, ciel clair, visibilité de plus de 3 km
- **Situation Lieu d'intervention:**
 - 15 minutes des soins primaires et secondaires
 - 35 minutes de l'hôpital le plus proche

SITUATION SUR LE TERRAIN

SCENE-SAFETY-SITUATION-SUPPORT :

- Atelier, rez-de-chaussée
- Toutes les machines ne sont pas en service
- Patient pris en charge par des collaborateurs
- Assistance complète

GENERAL-IMPRESSION/FIRST-LOOK :

- Coloration pâle de la peau
- Sueur froide
- Pas de saignement externe extrême visible

PRIMARY SURVEY

eXsanguinating bleeding

- Coup de couteau dans la zone cardiaque

Airway

- Libre, pas de morsure de la langue, muqueuses pâles

Breathing

- AF >30/min
- Veines du cou nettement congestionnées

Circulation

- Fréquence cardiaque 120/min régulière
- Récap. 3 secondes
- L'abdomen est souple et non douloureux à la pression
- Qualité du pouls difficilement palpable

Disability

- Éveillé, orienté
GCS 15

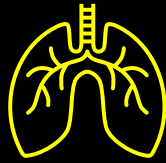
Exposition/Environment

- Haut du corps libre

CLASSEMENT APRÈS ÉVALUATION INITIALE

- Qu'est-ce qui vous inquiète le plus?
- Comment pouvons-nous aider au mieux ce patient?
- **Signe de la main:**
 - Qui connaît Chest-Seals ?
 - Qui a des chest seals dans son équipement ?

TRIADE MORTELLE



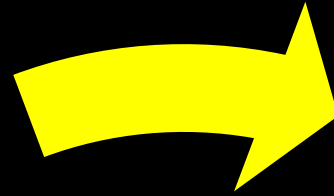
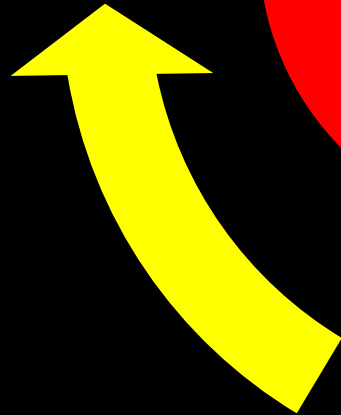
Acidose

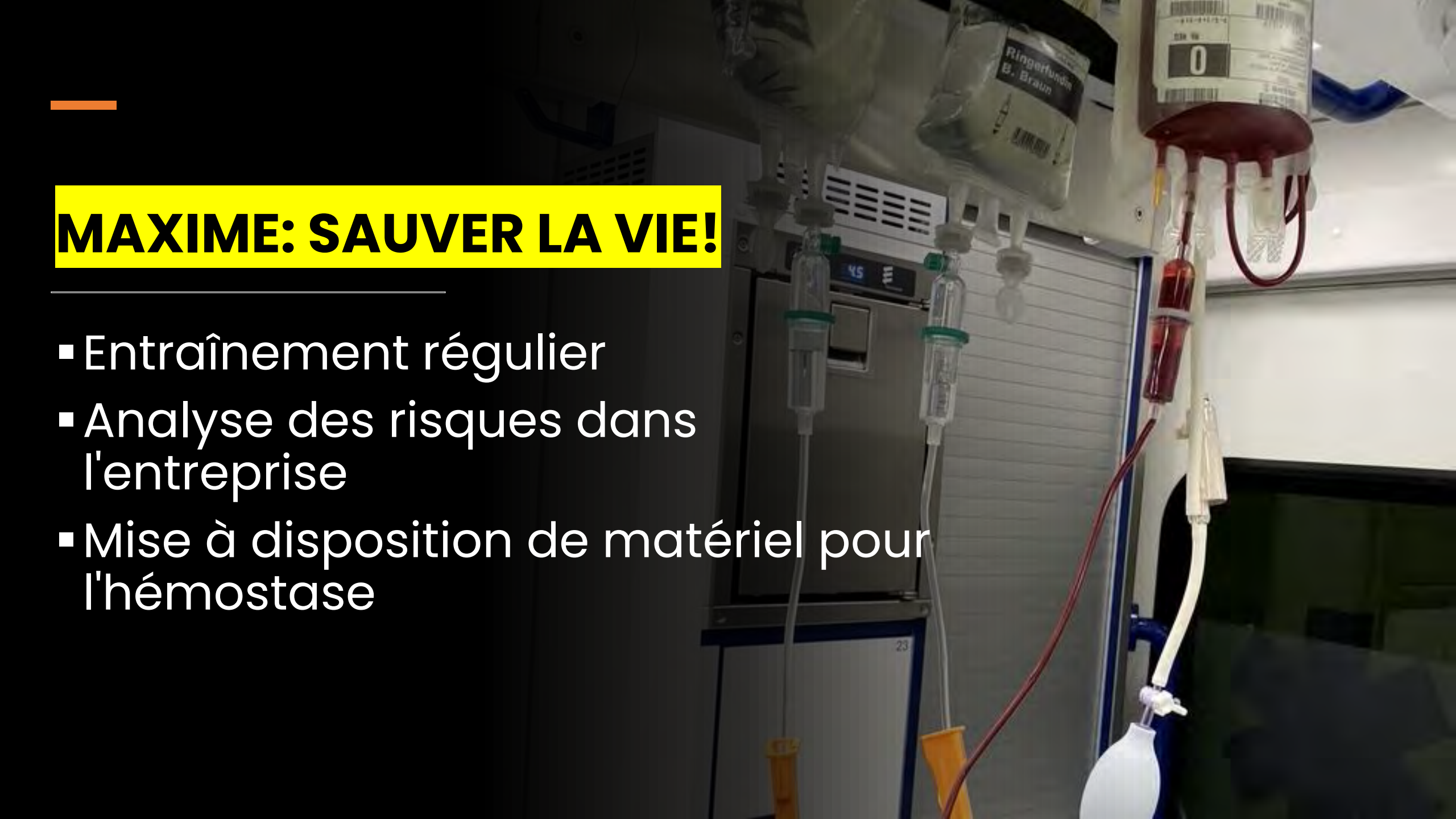
Coagulopathi

e



Hypothermie



The background of the slide is a photograph of medical equipment in a clinical setting. It shows several IV drip chambers hanging from a stand, with clear plastic bags of fluid (one labeled 'Ringerfunden B. Braun') and a red blood bag. A digital display on the equipment shows '45' and '11'. The overall scene is dimly lit, focusing on the medical apparatus.

MAXIME: SAUVER LA VIE!

- Entraînement régulier
- Analyse des risques dans l'entreprise
- Mise à disposition de matériel pour l'hémostase

**MERCI BEAUCOUP POUR
VOTRE PRÉCIEUX
ENGAGEMENT!**

**MERCI BEAUCOUP POUR
VOTRE ATTENTION**



SOURCES

- Bansal, V., Fortlage, D., Lee, J. G., Potenza, B., Costantini, T., & Coimbra, R. (2009). Hemorrhage is More Prevalent than Brain Injury in Early Trauma Deaths: The Golden Six Hours. *European Journal of Trauma and Emergency Surgery volume*, 35(10.1007/s00068-008-8080-2), 26-30.
- Bardenheuer, H. J., Hilfiker, O., Larsen, R., & Radke, J. (1996). Der hämorrhagische Schock. *Der Anästhesist*, 45, 976-992.
- Bedri, H., Ayoub, H., Engelbart, J. M., Lilienthal, M., Galet, C., & Skeete, D. A. (2022). Tourniquet Application for Bleeding Control in a Rural Trauma System: Outcomes and Implications for Prehospital Providers (Résultats et implications pour les prestataires de soins préhospitaliers). *Prehospital Emergency Care, Volume 26*(10.1080/10903127.2020.1868635), 246-254.
- Campbell, H. E., Stokes, E. A., Bargo, D. N., Curry, N., Lecky, F. E., Edwards, A., . . Stanworth, S. J. (2015). Quantifying the healthcare costs of treating severely bleeding major trauma patients : a national study for England. *Critical Care*, 19(10.1186/s13054-015-0987-5).
- Cothren, C. C., Moore, E. E., Hedegaard, H. B., & Meng, K. (2007). Epidemiology of Urban Trauma Deaths: A Comprehensive Reassessment 10 Years Later. *World Journal of Surgery*, 31(10.1007/s00268-007-9087-2), 1507-1511.
- Dorlac, W., DeBakey, M. E., Holcomb, J. B., Fagan, S. P., Kwong, K. L., Dorlac, G. R., . . Mattox, K. L. (2005). Mortality from Isolated Civilian Penetrating Extremity Injury. *The Journal of Trauma and Acute Care Surgery*, 59(1)(10.1097/01.TA.0000173699.71652.BA), 217-222.
- Eastridge, B., Mabry, R. L., Seguin, P., Cantrell, J., Tops, T., Uribe, P., . . Champion, H. (2012). Death on the battlefield (2001-2011) Implications for the future of combat casualty care. *Journal of Trauma and Acute Care Surgery*, 73(6)(10.1097/TA.0b013e3182755dcc), 431-437.
- Fischer, C., Josse, F., Lampl, L., & Helm, M. (18. 07 2010). „Stop the bleeding“! Neue Aspekte der Blutstillung aus dem zivilen und militärischen Bereich Stop the bleeding! *Notfall + Rettungsmedizin*, 13(10.1007/s10049-010-1295-x), 384-392.
- Goralnick, E., Chaudhary, M. A., McCarty, J. C., Caterson, E. J., Goldberg, S. A., Herrera-Escobar, J. P., . . Haider, A. H. (2018). Effectiveness of Instructional Interventions for Hemorrhage Control Readiness for Laypersons in the Public Access and Tourniquet Training Study (PATTs) A Randomized Clinical Trial. *JAMA Surgery*, 153(9)(10.1001/jamasurg.2018.1099), 791-799.
- Hauschild, S. W., Nöldge-Schomburg, G., & Hoitz, J. (2013). Blutstillung mittels Tourniquet in der präklinischen Notfallmedizin. *Notfall + Rettungsmedizin*, 291-304.
- Josse, F., Stöhr, A., Lechner, R., Helm, M., & Hossfeld, B. (2020). Prähospitaler Strategien zur Minimierung des Blutverlustes. *Anästhesiologie Intensivmedizin Notfallmedizin Schmerzmedizin*, 55(10)(10.1055/a-0967-1586), 603-619.
- Kleber, C., Giesecke, M. T., Tsokos, M., Haas, N. P., & Buschmann, C. T. (2013). Trauma-related Preventable Deaths in Berlin 2010: Need to Change Prehospital Management Strategies and Trauma Management Education. *World Journal of Surgery*, 37(10.1007/s00268-013-1964-2), 1154-1161.
- Kulla, M., Hinck, D., Bernhard, M., Schweigkofler, U., Helm, M., & Hossfeld, B. (18. 10 2014). Prähospitaler Therapiestrategien für traumaassoziierte, kritische Blutungen. *Notfall + Rettungsmedizin*, 17(10.1007/s10049-014-1864-5), 575-583.
- Lechner, R., Kulla, M., Josse, F., & Hossfeld, B. (2019). Prähospitaler Anlage von Tourniquets zur Kontrolle massiver Extremitätenblutungen – ein Update. *Der Notarzt*, 35(01)(10.1055/a-0815-6703), 45-53.
- Merkel, J. (2014). *Hypothermie beim polytraumatisierten Patienten Entstehung und Einfluss auf das Outcome Inaugural – Dissertation zur Erlangung des Doktorgrades der Medizin der Medizinischen Fakultät der Universität Regensburg*. Von Medizinische Fakultät der Universität Regensburg: <https://epub.uni-regensburg.de/31855/1/Dr.Arbeit.pdf> abgerufen
- Murad, M. K., & Husum, H. (2010). Trained Lay First Responders Reduce Trauma Mortality: A Controlled Study of Rural Trauma in Iraq. *Prehospital and Disaster Medicine*, 25(6)(10.1017/S1049023X00008724), 533-539.
- Ode, G., Studnek, J., Seymour, R., Bosse, M., & Hsu, J. R. (2015). Emergency tourniquets for civilians Can military lessons in extremity hemorrhage be translated? *Journal of Trauma and Acute Care Surgery*, 79(4)(10.1097/TA.0000000000000815), 586-591.
- Rossaint, R., Bouillon, B., Cerny, V., Coats, T. J., Duranteau, J., Fernández-Mondéjar, E., . . . Schul, (2016). The European guideline on management of major bleeding and coagulopathy following trauma : fourth edition. *Critical Care*, 20(10.1186/s13054-016-1265-x).
- Schauer, S., April, M., Naylor, J., Simon, E., Fisher, A., Cunningham, C., . . Ryan, K. (2017). Chest Seal Placement for Penetrating Chest Wounds by Prehospital Ground Forces in Afghanistan. *Journal of Special Operations Medicine : a Peer Reviewed Journal for SOF Medical Professionals*, 17(3)(10.55460/8ily-w3mx), 85-89.
- Shipman, N., & Lessard, C. S. (2009). Pressure Applied by the Emergency/Israeli Bandage. *Military Medicine*, 174(1)(10.7205/MILMED-D-00-9908), 86-92.
- World Health Organization. (sans date). *Cause-specific mortality and morbidity 2009*. OMS : http://www.who.int/whosis/whostat/EN_WHS09_Table2.pdf
- Zwislewski, A., Nanassy, A., Meyer, L. K., Scantling, D., Jankowski, M. A., Blinstrub, G., & Grewal, H. (2019). Practice makes perfect: The impact of Stop the Bleed training on hemorrhage control knowledge, wound packing, and tourniquet application in the workplace. *Injury*, 50(4)(10.1016/j.injury.2019.03.025), 864-868.