JTI 2026

Le traumatisé sévère gériatrique : pièges et spécificités de prise en charge

Axel Benhamed, Xavier Dubucs

Points-clés

- Chez l'aîné, des signes vitaux normaux n'excluent pas un choc : bêtabloquants, comorbidités et hypertension chronique masquent la réponse au traumatisme.
- Abaisser les seuils d'alerte : PAS inférieure à 110 mmHg et shock index supérieur à 1 sont de meilleurs prédicteurs que les seuils classiques.
- Activer le protocole de traumatologie et lutter contre le sous-triage dès 55 ans.
- Même à faible cinétique, comme les chutes de plain-pied, suspecter et rechercher des traumatismes pouvant engager le pronostic vital (ex : fracture du bassin)
- Pour la gravité, privilégier le GTOS (mortalité) et le TSFI (fragilité) ; l'ISS seul et les scores purement physiologiques ne sont pas fiables.
- La fragilité prédit le devenir mieux que l'âge, y compris pour des lésions peu sévères.
- Rechercher activement l'hypoperfusion occulte par la lactatémie et le déficit de base sur gazométrie précoce.
- Objectiver le statut anticoagulant : INR, activité anti-Xa, temps de thrombine selon la molécule.
- La FAST échographie est un adjuvant : sa négativité n'exclut pas une lésion abdominale, qui doit être vérifiée par scanner.
- Anticiper et organiser rapidement la prise en charge ainsi que les transferts des patients dès leur accueil afin de réduire les délais d'attente qui influencent directement leur pronostic.

Abréviations

ECG : électrocardiogramme ; FAST : Focused Assessment with Sonography in Trauma ; GFAP : glial fibrillary acidic protein ; GTOS : Geriatric Trauma Outcome Score ; INR : international normalized ratio ; ISS : Injury Severity Score ; PAS : pression artérielle systolique ; TDM : tomodensitométrie ; TSFI : Trauma-Specific Frailty Index ; UCH-L1 : ubiquitin C-terminal hydrolase L1 ; WSES : World Society of Emergency Surgery.

Introduction

Les personnes âgées représentent une part croissante des admissions pour traumatisme et leur mortalité, ajustée sur la gravité lésionnelle, est plus élevée que celle des sujets jeunes [1], [2]. Le vieillissement s'accompagne de modifications physiologiques de tous les systèmes et d'une fragilité qui est, en soi, un facteur de risque de décès. La prise en charge du traumatisé âgé ne peut donc pas reproduire celle de l'adulte jeune : elle exige une connaissance de la physiologie du vieillissement, des outils de triage dédiés et une activation précoce des protocoles de traumatologie [3], [4].

1. Identifier le traumatisme sévère chez l'aîné

Le sous-triage du traumatisé âgé, soit le fait de d'adresser un aîné présentant un traumatisme grave ou nécessitant des ressources spécialisées vers un centre de niveau de soins inférieur à celui requis, ne disposant pas des ressources nécessaires est fréquent et lourd de conséquences : il peut retarder l'accès aux soins urgents et à l'imagerie spécialisée, l'activation des équipes de traumatologie et il augmente la mortalité[5], [6], [7]. Plusieurs mécanismes l'expliquent : des mécanismes lésionnels à faible cinétique jugés à tort bénins, des signes vitaux qui ne reflètent pas l'état réel de perfusion, des traitements qui masquent la réponse physiologique au traumatisme et le défaut d'adhésion aux protocoles de triage [3], [8].

1.1 Pourquoi les signes vitaux normaux trompent-ils ?

Le sujet âgé présente fréquemment une hypertension chronique, une cardiopathie et une sensibilité diminuée aux catécholamines. Beaucoup reçoivent des bêtabloquants ou des inhibiteurs calciques qui émoussent la tachycardie réflexe. Une perte sanguine significative peut ainsi survenir sans tachycardie, et une pression artérielle dite normale peut en réalité correspondre à une hypotension relative chez un patient habituellement hypertendu [3]. Dans l'étude de Heffernan et al., la mortalité augmentait nettement chez les sujets âgés dès une fréquence cardiaque supérieure à 90 battements par minute, alors que cette association n'apparaissait qu'à partir de 130 battements par minute chez le sujet jeune ; de même, la mortalité augmentait significativement pour une pression artérielle systolique (PAS) inférieure à 110 mmHg chez l'âgé, contre 95 mmHg chez le jeune [9]. Dans l'étude de Oyetunji et al., le seuil optimal définissant l'hypotension était de 117 mmHg chez l'âgé, contre 85 mmHg entre 18 et 35 ans et 96 mmHg entre 36 et 64 ans [10]. Ces données corroborent celles de Benhamed al. dans une étude incluant trois trauma center Canadiens [11].
Abaisser le seuil de PAS de 90 à 110 mmHg améliore le repérage sans dégrader excessivement la spécificité. Dans l'étude de Brown et al., appliquer le critère PAS inférieure à 110 mmHg au lieu de 90 mmHg augmentait la sensibilité (13 % contre 5 %) au prix d'une baisse modérée de spécificité (93 % contre 99 %), et réduisait le sous-triage de 4,4 % pour une augmentation du sur-triage de 4,3 % [12]. Le guide national de triage de terrain reconnaît qu'une PAS inférieure à 110 mmHg peut traduire un état de choc après 65 ans et intègre l'usage d'anticoagulants comme facteur de risque [13]. La WSES recommande ainsi un seuil d'activation abaissé, avec PAS inférieure à 110 mmHg et fréquence cardiaque de 90 battements par minute [3].
Le shock index, rapport de la fréquence cardiaque sur la PAS, est un indicateur intéressant mais qui seul ne suffit pas. Dans l'étude de Pandit et al. portant sur plus de 217 000 traumatisés âgés, un shock index supérieur ou égal à 1 était le plus fort prédicteur de mortalité (odds ratio 3,1) et était associé au besoin de transfusion et de laparotomie [14]. Les seuils varient toutefois avec la médication : dans l'étude de Park et al., chez les patients âgés sous antihypertenseurs, une PAS pré-hospitalière inférieure à 110 mmHg prédisait la transfusion massive, tandis qu'un shock index supérieur à 1,0 la prédisait chez ceux non traités par antihypertenseurs [15]. Plusieurs études suggèrent que le seuil optimal du shock index devrait être abaissé

en traumatologie gériatrique, probablement autour de 0.8 mais le niveau de preuve reste insuffisant [16], [17].
Les recommandations de l'ACS TQIP confirment et opérationnalisent ces seuils : le critère de fréquence cardiaque est abaissé de 120 à 90 battements par minute, et un shock index supérieur ou égal à 0,7 a déjà une spécificité de 83 % pour prédire le besoin de transfusion chez les patients de 65 ans ou plus [18]. Les signes cliniques usuels de choc sont eux aussi pris en défaut : le pli cutané et le temps de recoloration capillaire n'ont qu'une spécificité d'environ 10 % chez l'aîné.

Message clé : Chez l'aîné, la tachycardie réflexe peut être absente (bêtabloquants, sensibilité réduite aux catécholamines) et une PAS « normale » peut être une hypotension relative. Une fréquence cardiaque supérieure à 90/min, une PAS inférieure à 110 mmHg ou un shock index supérieur à 1 doivent déclencher l'alerte.

Critères d'activation gériatriques (ACS TQIP)

- Chute de sa hauteur chez un patient sous antithrombotique.
- PAS inférieure à 110 mmHg.
- Fréquence cardiaque supérieure à 90/min.
- Shock index supérieur à 1.
- Chute de sa hauteur sans anticoagulant avec Glasgow inférieur à 14 et signes de traumatisme crânien.

1.2 Quels scores de triage et de gravité sont validés en gériatrie ?

Pour la prédiction de mortalité hospitalière, le Geriatric Trauma Outcome Score (GTOS) est l'outil le mieux validé. Il combine l'âge, l'Injury Severity Score (ISS) et la transfusion de culots dans les 24 premières heures, selon la formule âge + (2,5 x ISS) + 22 si transfusion. Dans l'étude de Zhao et al., l'aire sous la courbe était de 0,82, et la validation externe dans l'étude de Cook et al. retrouvait une aire sous la courbe de 0,86 [19],[20]. Le GTOS reste cependant tributaire de l'ISS, dont la mesure est conditionnée par les résultats de l'imagerie.
La fragilité prédit le devenir mieux que l'âge seul. Le Trauma-Specific Frailty Index (TSFI), échelle à 15 items, identifie les patients à haut risque de complications et d'orientation défavorable à la sortie. Dans l'étude de Joseph et al., les patients fragiles avaient plus de complications hospitalières et de sorties défavorables[21]. Dans l'étude de Hamidi et al., le TSFI et le Rockwood Frailty Score prédisaient mieux le devenir que le modified Frailty Index [22]. L'ACS TQIP retient le TSFI comme outil de référence et fixe un seuil pratique : un score inférieur à 0,25 définit le patient non fragile, un score supérieur ou égal à 0,25 le patient fragile. Le GERtality, fondé sur cinq variables (âge ≥ 80 ans, score AIS maximal ≥ 4 dans au moins une région corporelle, transfusion de concentrés de globules rouges avant l'admission aux soins intensifs, score ASA ≥ 3, score de Glasgow (GCS) < 14), atteint une aire sous la courbe d'environ 0,80 dans l'étude de Scherer et al [23].
Une revue systématique récente suggère que chez les patients âgés traumatisés, le score TRISS (AUC= 0,82) prédit mieux la mortalité que l'ISS (AUC= 0,74) et le GTOS (AUC= 0,80) [24]. Le calcul du score TRISS intègre : le mécanisme (traumatisme fermé ou pénétrant), l'âge, le score ISS, la fréquence respiratoire initiale, la pression artérielle systolique initiale et le score de Glasgow initial.

1.3 Quels pièges cliniques ne pas manquer ?

De nombreux pièges en lien avec l'examen physique existe chez la personne âgée. Nous en avons sélectionné quatre principaux.

1.3.1 Le piège neurologique

Le premier piège est neurologique. Le sujet âgé peut présenter un score de Glasgow plus élevé que le jeune pour une même gravité lésionnelle cérébrale. Plusieurs études ont démontré que les patients âgés victimes d'un traumatisme crânien avaient un Glasgow plus élevé à gravité équivalente [25], [26], [27], [28]. Ainsi, certains auteurs suggèrent d'adapter le seuil de GCS selon l'âge du patient pour définir un traumatisme crânien léger, modéré ou sévère mais aucune validation de ce concept n'a été publié. Aussi, toute confusion ne doit pas être attribuée trop rapidement à l'âge ou à une démence : elle peut traduire une hypoxémie, une hypoperfusion, une douleur, un traumatisme crânien ou un délirium aigu [29].

À l'inverse, une démence préexistante peut abaisser faussement le Glasgow, des troubles cognitifs anciens étant interprétés à tort comme aigus. Une atrophie cérébrale peut masquer les signes d'hypertension intracrânienne, et une hémorragie intracrânienne peut exister sans perte de connaissance, sans signe focal ni modification du Glasgow. Enfin, un canal cervical étroit arthrosique expose à une atteinte médullaire sans lésion osseuse visible à l'imagerie.

1.3.2 Le piège hémodynamique

Le deuxième piège est hémodynamique et déjà évoqué : une hypoperfusion occulte coexiste souvent avec des constantes normales. Le mécanisme à faible cinétique, en particulier la chute de sa hauteur, ne doit jamais rassurer car il représente la cause la plus fréquente de traumatisme grave chez l'aîné et peut entraîner des lésions sévères sur un terrain fragile et ostéoporotique. Dans l'étude de Hashmi et al., les patients âgés traumatisés avaient une mortalité élevée, majorée par l'âge avancé et une PAS basse à l'admission [30]. Chez la personne âgée, le temps de recoloration capillaire et le pli cutané ont une faible valeur diagnostique pour exclure une hypovolémie, notamment en raison des modifications cutanées et vasculaires liées à l'âge; des résultats normaux ne doivent donc pas rassurer à tort [31], [32].

1.3.3 Le piège antithrombotique

Le troisième piège est lié aux antithrombotiques. L'usage fréquent d'anticoagulants et d'antiplaquettaires expose à des saignements graves après un traumatisme même mineur. Dans l'étude de Sammy et al., la mortalité était accrue chez les patients sous warfarine [33].

1.3.4 Le piège du rachis cervical

Enfin, chez le patient âgé, le rachis cervical constitue un piège majeur, car une chute de faible hauteur ou un mécanisme en hyperextension peut provoquer une lésion médullaire sévère sur un canal déjà rétréci par la spondylose, l'hypertrophie ligamentaire ou une sténose dégénérative. Une atteinte médullaire peut ainsi être présente sans fracture ni luxation visible au scanner, tableau historiquement décrit comme un SCIWORA (Spinal Cord Injury without Radiographic Abnormality) de l'adulte [34], bien que ce terme soit aujourd'hui discuté depuis l'utilisation de l'IRM. Le tableau typique est souvent un syndrome centromédullaire, avec déficit moteur prédominant aux membres supérieurs, mais des formes asymétriques ou de type Brown-Séquard sont également possibles. Par conséquent, un scanner osseux normal et un examen neurologique initialement peu inquiétant n'excluent pas une lésion médullaire, d'autant que les symptômes peuvent être subtils ou retardés ; toute douleur cervicale persistante, paresthésie, faiblesse,

trouble de la marche ou anomalie sphinctérienne doit conduire à maintenir l'immobilisation et à discuter rapidement une IRM. Enfin, la raideur et les déformations cervicales dégénératives peuvent compliquer la laryngoscopie et imposent une stratégie d'intubation limitant au maximum les mouvements du rachis.

Message clé : Chez le patient âgé traumatisé, un Glasgow peu altéré, des constantes hémodynamiques normales ou une chute de faible hauteur peuvent masquer un traumatisme crânien, une hypoperfusion ou une lésion médullaire cervicale grave. La prise d'antithrombotiques, les troubles cognitifs préexistants et la possibilité d'une atteinte médullaire malgré un scanner osseux normal imposent une évaluation répétée, un seuil bas pour l'imagerie et une vigilance accrue.

2. Investiguer : biologie et imagerie après 65 ans

Après 65 ans, le bilan paraclinique doit compléter le manque de fiabilité de l'examen clinique. Deux principes guident la démarche : rechercher activement l'hypoperfusion occulte par la biologie, et abaisser le seuil de recours à l'imagerie en coupes. L'objectif est de diagnostiquer tôt des lésions graves qui, autrement, seraient sous-estimées.

2.1 Quel bilan biologique cibler et quels seuils ajuster ?

2.1.1 Lactatémie et déficit en base

La cible biologique prioritaire est l'hypoperfusion occulte, mal reflétée par les constantes. La lactatémie et le déficit en base, mesurés sur une gazométrie artérielle ou veineuse précoce, sont des marqueurs sensibles. Dans l'étude de Callaway et al., chez des traumatisés âgés normotendus, un lactate supérieur à 2,4 mmol/L était associé à une mortalité de 34,6 %, contre 11,6 % en cas de lactate normal [35]. Dans l'étude de Salottolo et al., le lactate veineux prédisait mieux la mortalité que les constantes traditionnelles [36].

Le déficit de base apporte une information convergente. Dans l'étude de Neville et al., un lactate supérieur ou égal à 2,5 mmol/L multipliait par 3,7 le risque de décès, et un déficit de base inférieur ou égal à -4 mEq/L le multipliait par 5,2 [37]. La WSES recommande ainsi de réaliser une gazométrie précoce pour mesurer le déficit de base ou les lactates chez tout traumatisé âgé, et de répéter ces mesures pour suivre la cinétique de l'hypoperfusion [3]. L'ACS TQIP propose des seuils opérationnels : chez un patient en apparence stable, un déficit de base inférieur ou égal à -6 mEq/L ou un lactate supérieur ou égal à 2,4 mmol/L évoque une hypoperfusion occulte ; si le premier prélèvement est normal, il est recommandé de répéter le lactate ou le déficit de base 30 à 45 minutes après l'arrivée.

2.1.2 Exploration de la coagulation

Le statut anticoagulant doit être objectivé. La WSES recommande de réaliser en routine les tests d'hémostase usuels - temps de céphaline activée, temps de prothrombine, INR - ainsi que l'activité anti-Xa pour évaluer une exposition aux anticoagulants[3]. Pour les anticoagulants oraux directs, le temps de prothrombine et le temps de céphaline activée sont peu sensibles, notamment pour l'apixaban et l'édoxaban ; un temps de thrombine normal exclut un effet significatif du dabigatran, et l'activité anti-Xa calibrée pour la molécule reste la mesure quantitative de référence lorsqu'elle est disponible.

En dehors de la warfarine, dont l'effet est reflété par l'INR, aucun test usuel ne quantifie l'effet des anticoagulants oraux directs ; une INR normale exclut généralement un taux significatif de dabigatran mais peut n'être que peu allongé sous rivaroxaban ou dabigatran à dose thérapeutique. Bien que rarement disponible aux urgences, la thromboélastographie est utile pour détecter la présence d'un anticoagulant oral

direct ou d'un antiplaquettaire ; elle est à envisager en cas d'hémorragie ou de risque hémorragique sérieux. Aucun test ne quantifie en revanche l'effet des antiplaquettaires. Le bilan biologique conseillé comprend lactate ou gazométrie avec déficit en base, temps de prothrombine, temps de céphaline activée, INR, ionogramme avec fonction rénale et hépatique, numération, et bilan toxicologique incluant l'alcoolémie [3]. Le dosage de la troponine et un électrocardiogramme sont utiles en cas de traumatisme thoracique. Dans l'étude de Velmahos et al., l'association d'un électrocardiogramme normal et d'une troponine I normale permettait d'exclure une lésion cardiaque cliniquement significative [38]. Une élévation de la troponine doit faire rechercher une contusion myocardique et conserve une valeur pronostique, même si les données spécifiques au sujet âgé restent limitées.

2.1.3 Biomarqueurs cérébraux

Les biomarqueurs cérébraux GFAP et UCH-L1 sont une piste pour limiter le recours au scanner cérébral. Dans l'étude de Bazarian et al.(ALERT-TBI), la combinaison GFAP plus UCH-L1 avait une sensibilité de 97,6 % et une valeur prédictive négative de 99,6 % pour l'absence de lésion intracrânienne au scanner, permettant de réduire d'environ un tiers le recours à l'imagerie [39]. Cependant, leur performance est encore mal établie chez l'aîné et les données sont limitées chez les patients sous anticoagulant. Ces marqueurs ne remplacent donc pas le scanner cérébral dans cette population pour le moment.

2.2 Faut-il abaisser le seuil de body-scan et quelle place pour le FAST ?

2.2.1. Scanner

Le scanner est l'examen de première intention chez le traumatisé âgé, avec un seuil de recours probablement abaissé. La WSES recommande un seuil bas pour l'imagerie initiale en coupes. Lorsqu'un scanner injecté est nécessaire pour identifier rapidement une lésion traumatique grave, son bénéfice diagnostique l'emporte généralement sur le faible risque rénal attribuable aux produits de contraste iodés modernes. L'âge avancé, à lui seul, n'est pas un facteur de risque indépendant clairement démontré; le risque dépend surtout de l'existence d'une insuffisance rénale aiguë, d'un DFG très abaissé et des comorbidités associées [3], [40], [41]. L'ACS TQIP recommande un recours libéral au scanner, en particulier lorsque l'examen est non fiable du fait de troubles de conscience, de démence ou d'intoxication ; un traumatisme à faible énergie, comme une chute de sa hauteur, peut causer des lésions significatives au-delà de 55 ans et justifie un scanner de la tête, du cou, du thorax, de l'abdomen et du pelvis.

Le scanner cérébral mérite une mention particulière. Environ 3 % des traumatisés âgés ont une lésion intracrânienne sans signe clinique, sans perte de connaissance ni modification du Glasgow[42].

Le rachis cervical doit être exploré avec un seuil bas chez le patient âgé, y compris après une chute de faible hauteur. Chez les patients de 65 ans et plus ayant chuté de leur hauteur, une douleur cervicale médiane, un déficit neurologique focal ou des signes de traumatisme crâniofacial augmentent le risque de lésion cervicale, mais leur absence ne permet pas de l'exclure avec certitude [43]. La radiographie standard est peu performante, notamment en raison de l'ostéopénie, des remaniements dégénératifs et de la mauvaise visualisation de C1-C2, qui constituent les niveaux les plus fréquemment atteints; lorsqu'une imagerie est indiquée, le scanner cervical sans injection est donc l'examen de première intention [44]. L'âge $\geq$ 65 ans constitue un critère de haut risque dans la règle canadienne du rachis cervical (C-spine rule[45]), mais l'indication d'un scanner systématique fondée sur l'âge seul reste débattue. Lorsqu'un scanner cérébral est réalisé et qu'une lésion cervicale est suspectée ou que les critères cliniques d'imagerie sont présents, le scanner cervical doit être obtenu dans le même temps [3], [41].

2.2.2. Échographie

L'échographie de type FAST a une place d'appoint. Dans l'étude de Netherton et al., la FAST étendue avait une sensibilité d'environ 69 % pour le pneumothorax, 91% pour l'épanchement péricardique et 74 % pour l'épanchement intra-abdominal, pour une spécificité proche de 100% [46]. La revue Cochrane de Stengel et al. confirme qu'un examen négatif ne permet pas d'exclure une lésion abdominale, qui doit être vérifiée par scanner [47]. La FAST sert donc à confirmer rapidement une lésion (rule in) et à prioriser, mais sa négativité ne dispense pas du scanner. L'échographie ciblée du choc, élargie à la veine cave inférieure, au cœur, aux poumons, à l'abdomen et à l'aorte, permet d'identifier environ 80 % des étiologies de choc et de guider la réanimation initiale, en gardant à l'esprit qu'une cause non hémorragique comme une ischémie myocardique peut coexister. Cependant, il faut noter qu'aucune étude ne cible spécifiquement la population gériatrique et ne permet donc de présenter la performance de la FAST dans cette population.

La présentation atypique en gériatrie incite à élargir l'imagerie plutôt que de la restreindre. Les fractures de côtes sont un exemple : sur un terrain ostéoporotique, elles surviennent pour de faibles énergies[48], sont des lésions sentinelles de traumatismes plus graves et sont sous-estimées par la radiographie thoracique. En effet, chez les patients âgés victimes d'une chute, la radiographie thoracique ne détecte qu'environ 40 % des fractures costales visibles au scanner, lequel identifie en médiane deux fractures occultes supplémentaires [49].

Message clé : Scanner injecté de première intention, à seuil de recours abaissé : le bénéfice diagnostique l'emporte sur le risque de néphropathie. Scanner du rachis cervical large. La FAST sert à confirmer rapidement une lésion ; sa négativité n'élimine pas une atteinte abdominale.

3.Spécificités thérapeutiques

3.1 Traumatisme crânien sous antithrombotiques

Les patients âgés constituent désormais la première patientèle concernée par le traumatisme crânien aux urgences. L'étude EPI-TC réalisée en 2023 rapporte que l'âge médian de ces patients s'élève à 68,5 ans, avec une majorité de traumatismes liés à des chutes de leur propre hauteur (60,3 %) [50]. Cette vulnérabilité est complexifiée par le profil pharmacologique de cette population, qui présente très souvent un traitement antithrombotique pré-existant : 15,1 % des patients sont sous anticoagulants lors de leur admission.

Face à une hémorragie intracrânienne traumatique, les recommandations récentes (comme le consensus inter-sociétés mené par Laccarino *et al. et publié en 2024*), qui s'appliquent à l'ensemble des adultes et pas exclusivement aux personnes âgées, indiquent largement de procéder à la réversion des anticoagulants oraux (anti-vitamine K ou anticoagulants oraux directs) par l'administration de concentrés de complexe prothrombinique (CPP) chez les patients présentant un saignement intracrânien [51]. En revanche, il n'y a pas d'indication systématique, comme chez l'adulte, à proposer une transfusion de plaquettes ou de plasma frais congelé pour prendre en charge l'hémorragie intracérébrale chez les patients sous anticoagulant [52].

Bien que la réversion soit recommandée, il existe aujourd'hui peu d'évidence clinique sur son bénéfice réel dans tous les sous-groupes de traumatismes. L'étude de Rauh *et al.* démontre par exemple que, chez les patients présentant d'un TC léger (défini par un GCS 14-15) sous inhibiteurs du facteur Xa, l'administration de CPP ne modifie pas significativement les résultats : la progression de l'hémorragie intracrânienne est similaire (16 % avec CPP vs 14 % sans CPP, $p = 0,77$), tout comme le déclin neurologique ou la nécessité d'une intervention neurochirurgicale ultérieure [53]. Cependant, par analogie avec ce qui est décrit dans le cas de l'hémorragie intracérébrale non traumatique, le délai d'administration semble primordial : un délai

d'administration inférieur à 60 min est indépendamment associé à une diminution significative de la mortalité intra-hospitalière et du transfert en soins palliatifs (Odds Ratio ajusté [aOR] = 0,82 ; IC 95 % : 0,69–0,99) [54].
Déterminer le seuil nécessitant une prise en charge neurochirurgicale reste un défi, car il n'existe à ce jour aucun consensus pour définir ce qu'est exactement une lésion intracrânienne traumatique aiguë "significative" [55]. Face à cette absence de définition universelle, des outils de classification clinique et radiologique sont en plein essor. Les critères BIG (Brain Injury Guidelines), et plus récemment les catégories QueBIC (Quebec Brain Injury Categories), intègrent le GCS, l'usage d'antithrombotiques et les caractéristiques millimétriques de l'imagerie pour stratifier le risque de détérioration neurologique et identifier de façon standardisée les patients requérant réellement un transfert neurochirurgical [56], [57].
Enfin, chez le sujet âgé, s'appuyer uniquement sur le scanner et l'âge civil pour guider la prise en charge et l'indication neurochirurgicale est insuffisant. Cray *et al.* insiste sur le fait qu'il faut probablement intégrer systématiquement l'évaluation de la fragilité clinique (via des outils comme la *Clinical Frailty Scale* ou le *mFI-5*). La fragilité s'avère être un prédicteur indépendant de la mortalité (à 30 jours et à un an), de la durée de séjour hospitalier et surtout de la récupération fonctionnelle globale après un traumatisme crânien, permettant ainsi d'orienter les décisions thérapeutiques de manière bien plus personnalisée [58].

Message clé :
L'administration de complexe prothrombinique en urgence constitue la thérapeutique de première intention en cas de réversion chez les patients sous anticoagulant oraux. En l'absence de définition consensuelle définissant une lésion significative dans cette population, la réversion doit être décidée en urgence en prenant en compte les caractéristiques lésionnelles, les comorbidités et la fragilité du patient, ainsi que le projet de soins. Si elle est indiquée, la réversion doit être réaliser au plus vite, si possible dans les 60 minutes suivant le traumatisme. L'évaluation de la fragilité devrait être intégrer à la réflexion initiale pour guider le niveau de soins des patients

3.2 Trauma thoracique chez l'aîné : attention au nombre de côtes fracturées

Les fractures de côtes représentent un fardeau majeur de santé publique, générant annuellement 248 000 passages aux urgences et 48 000 hospitalisations aux États-Unis [59]. Les patients de plus de 65 ans (qui constituent près de 17 % de la population) sont particulièrement touchés et vulnérables face à ces lésions : la mortalité globale s'établit autour de 10 %. Ce taux de mortalité augmente avec le nombre de fractures : chaque côte fracturée supplémentaire augmente la mortalité de 19 % et le risque de pneumonie de 27 % chez l'aîné [59]. Par rapport aux sujets plus jeunes, les patients de plus de 65 ans présentent un risque de décès multiplié par cinq. L'étude multicentrique de Van Vledder portant sur 884 patients âgés confirme la morbi-mortalité associée à ce traumatisme (10 % de mortalité et 9,5 % de pneumonie) [60]. Elle démontre surtout que le nombre de fractures s'intrique étroitement avec les comorbidités et les lésions associées. Si la mortalité est de 7,4 % pour les patients ayant moins 4 fractures sans lésion extra-thoracique sévère, elle augmente à 23,3 % en présence de lésions extra-thoraciques sévères. L'étude de Fields et al. portant sur 495 patients âgés précise les facteurs associés à une mauvais pronostic (décès, pneumonie, réadmission en réanimation) [61]. L'analyse multivariée révèle que la fragilité est le facteur prédictif le plus important, multipliant par plus de cinq le risque de mauvaise évolution (OR = 5.1 ; IC 95 % : 2.33-11.35 ; $p < 0,001$). Par ailleurs, cette étude montre également en accord avec la littérature existante, que le seuil de 5 côtes fracturées est indépendamment associé à ces complications (OR = 2.8 ; $p = 0,01$). Selon cette étude, ces

deux critères combinés (Fragilité et plus de 5 côtes fracturées) permettent de d'identifier les patients nécessitant une admission en soins intensifs.
Les recommandations de la *Western Trauma Association* publiée en 2016 proposent qu'un patient de plus de 65 ans avec plus de 2 fractures de côtes devrait être admis dans une unité de soins intensifs en raison d'une mortalité pouvant atteindre 20 % par défaillance respiratoire [62]. Les Recommandations Formalisées d'Experts, publiées en 2015 par la SFAR et la SFMU corroborent ceci : l'âge > 65 ans et la présence de > 2 fractures costales sont des critères de gravité [63]. La pierre angulaire de la prise en charge est l'analgésie agressive et multimodale. Selon ces mêmes recommandations, la mise en place d'une anesthésie locorégionale (ALR) chez le patient à risque ou si la douleur n'est pas contrôlée dans les 12 heures est une stratégie pertinente. Le bloc paravertébral doit être privilégié pour les lésions unilatérales, tandis que l'analgésie péridurale est recommandée pour les lésions bilatérales ou complexes, en complément d'une analgésie systémique par morphine (par PCA par exemple).
Chez les patients les plus sévèrement atteints, la stabilisation chirurgicale pourrait être bénéfique. L'étude de Chen Zhu sur 44 450 traumatisés gériatriques montre que les 758 patients ayant bénéficié d'une fixation chirurgicale ont une mortalité réduite (4,2 % contre 7,3 % ; p = 0,01) après appariement sur le score de propension [64]. Ce bénéfice serait plus important en cas de volet costal (mortalité de 5,2 % avec fixation vs. 10,1 % sans ; p = 0,02). L'intervention doit être précoce : une fixation réalisée dans les 72 premières heures est associée à une diminution des pneumonies acquises sous ventilation (1,5 % vs. 4,6 %), une réduction de la durée de ventilation mécanique (4 jours vs. 8 jours) et du séjour en réanimation (6 jours vs. 10 jours) comparé à une chirurgie tardive.
Du fait de la gravité potentielle de ce traumatisme, de l'intrication avec les comorbidités et la fragilité de ces patients, une prise en charge multidisciplinaire est encouragée (urgentistes, chirurgiens, anesthésistes, kinésithérapeutes, gériatre) [59].

Message clé : Il faut intégrer le nombre de fractures costales pour mieux orienter le patient.
Il faut intégrer la fragilité pour évaluer le pronostic de ces patients et orienter la prise en charge initiale
Il faut proposer une stratégie antalgique et analgésique multimodale afin de limiter la morbi-mortalité
Une prise en charge multidisciplinaire est suggérée pour limiter la morbi-mortalité.

3.3 Fracture du bassin

L'incidence des fractures du bassin chez les patients âgés connaît une hausse importante. En Allemagne par exemple, l'incidence des fractures du bassin entre 2009 et 2019 a augmenté de 39 %. Les mécanismes de cette augmentation ne sont pas identifiés [65]. Ces fractures touchent dans 83 % des cas des patients de plus de 70 ans, survenant majoritairement à la suite de chutes de faible énergie ou de manière atraumatique sur un os ostéoporotique. Cette tendance épidémiologique est également suggérée par Rommens *et al.* qui ont montré qu'en Finlande l'incidence ajustée est passée de 73 à 364 pour 100 000 chez les personnes âgées de 80 ans et plus sur la même période [66]. Ces fractures de fragilité touchent de façon disproportionnée les femmes, comme le rappelle la série de Newhouse *et al.* où 16 des 17 cas de fractures sacrées occultes étaient des femmes âgées, la fracture survenant même sans traumatisme mémorable dans 14 cas [67].
En lien avec des spécificités physiopathologiques dans ce contexte, les patients âgés présentent une vulnérabilité physiologique majeure. Selon l'étude de Matityahu *et al.* portant sur la base de données nationale américaine (NTDB), les patients octogénaires victimes d'une fracture du bassin présentent un risque de mortalité multiplié par 4,7 et un risque de complications sévères multiplié par 4,57

comparativement aux adultes plus jeunes [68]. Les sujets âgés de 65 à 79 ans présentent quant à eux une augmentation de 1,8 fois des risques de décès et de 2,2 fois pour les complications. L'impact de l'instabilité hémodynamique est notable dans cette population : la présence d'un choc hypovolémique par 7,7 les risques de décès et par 6,3 les complications sévères. La physiopathologie du saignement au cours d'un traumatisme pelvien doit guider l'approche thérapeutique. Comme le rappelle l'article de Coccolini *et al.*, 80 % à 90 % des hémorragies aiguës sont d'origine veineuse, impliquant notamment le plexus pré-sacré, les veines prévésicales, ainsi que les surfaces osseuses fracturées (os spongieux), contre seulement 10 % à 20 % pour les saignements d'origine artérielle pure [69].

Le paradoxe de cette pathologie réside dans le fait que 98 % de ces fractures chez le sujet âgé sont considérées comme anatomiquement mineurs ou stables, mais elles génèrent pourtant des hémorragies importantes [70], [71]. En effet, ces patients âgés avec des fractures d'apparence mineures ont près de quatre fois plus de risques de nécessiter une transfusion sanguine que les patients jeunes, et justifient plus souvent un recours à l'angiographie [70]. Les personnes âgées sont par ailleurs 2,8 fois plus à risque d'être transfusées, avec un volume médian de 7,5 culots globulaires contre 5 chez les patients plus jeunes [70]. La présentation clinique est facilement insidieuse, les signes comme la confusion ou la fatigue étant parfois attribués à tort à l'état de base du patient. En cas de fracture du bassin, certains auteurs recommandent une vigilance diagnostique reposant sur le suivi rapproché de la chute de l'hémoglobine (> 2 g/dL en 24-48h) comme signal d'alarme pour l'indication rapide d'un angioscanner. En présence de traitements anticoagulants, l'utilisation de protocoles de réversion (concentrés de complexes prothrombiniques, antidotes) est à considérer en urgence, mais souvent insuffisante à elle seule, rendant une intervention endovasculaire (embolisation) indiquée pour arrêter le saignement [71].

Conformément aux Recommandations Formalisées d'Experts éditées par la SFMU et la SFAR en 2015, la présence d'une hémorragie active liée à un traumatisme pelvien constitue une urgence vitale [72]. Il est recommandé de réaliser un geste d'hémostase dans un délai strict ne dépassant pas 60 minutes à compter de l'admission [73]. L'artériographie avec embolisation, idéale si elle est accessible dans ce court laps de temps. Le tamponnement (packing) chirurgical pré-péritonéal de sauvetage, associé à une fixation externe du bassin est l'indication de choix si l'état de choc rend le transfert au scanner ou en angiographie impossible, ou si les contraintes du centre retardent l'embolisation au-delà du délai vital de 60 minutes.

Message clé : Même à faible cinétique, comme les chutes de plain-pied, une fracture du bassin chez le sujet âgé peut engager le pronostic vital. Les seuls critères de gravité anatomiques sont insuffisants pour prédire la survenue d'une hémorragie.Une surveillance clinique et biologique durant les 48 premières heures sont nécessaire pour s'assurer de l'absence de complication hémorragique qui peuvent être initialement paucisymptomatique. La radio-embolisation est la thérapeutique de première intention en cas de saignement actif.

3.4 Polytraumatisme

Le choc hémorragique est une forme grave d'hypovolémie où une perte sanguine sévère conduit à un apport en oxygène inadéquat au niveau cellulaire. Chez le sujet âgé, la morbidité, le déclin fonctionnel et la mortalité à long terme liées à ce choc sont majorées par rapport aux sujets plus jeunes, rendant la prise en charge initiale particulièrement importante [74]. Le premier piège classique est l'évaluation initiale de l'instabilité hémodynamique chez le patient gériatrique qui peut être trompeuse. Comme nous l'avons abordé dans le chapitre 2.1, la prise de bêtabloquants, d'inhibiteurs calciques, ou la présence de pacemakers,

peuvent limiter la réponse tachycardique compensatoire normale face à la perte de sang [3]. La fréquence cardiaque devient alors un paramètre non fiable. De plus, les patients âgés compensent l'hypovolémie en augmentant leurs résistances vasculaires systémiques, ce qui aboutit à une pression artérielle artificiellement maintenue et faussement rassurante [3].
Le recours à un protocole de transfusion massive est grevé d'une lourde mortalité chez l'aîné : 39,2 % des patients gériatriques décèdent lors d'une transfusion massive, contre 21,1 % chez les patients plus jeunes [75]. L'étude sur base de données de L'Huillier *et al.* confirme cette surmortalité hospitalière : 63,1 % de décès chez l'aîné contre 45,8 % chez l'adulte jeune ($p < 0,0001$) [76]. Un premier point de vigilance réside dans la rapidité d'initiation de la transfusion : l'amélioration de la survie dépend intimement d'une délivrance rapide des premiers produits sanguins dans la salle de déchocage [77].
En raison du déclin de la réserve physiologique, les seuils classiques de réanimation pourraient être modifiés pour cette population. Comme nous l'avons abordé dans le chapitre 2.1, en accord avec les recommandations internationales de prise en charge des patients traumatisés âgés ou fragiles, le seuil d'alerte pour prédire un choc et un besoin en transfusion massive pourrait être rehaussé à une PAS < 110 mmHg (contre 90 mmHg chez le jeune adulte) [3]. De même, l'indice de choc (*Shock Index,* Fréquence Cardiaque / PAS) ≥ 1,0 comme seuil critique pour prédire un besoin de transfusion massive chez les plus de 65 ans est proposé par ces recommandations. Nasef *et al.* corroborent ceci et ajoutent que l'intégration de l'âge via la formule "Âge × Indice de choc" s'avère être un prédicteur de mortalité et de recours à la transfusion massive encore plus précis que l'indice de choc ou la tension artérielle isolée [75].
Concernant le seuil transfusionnel en hémoglobine, les recommandations générales prônent des seuils restrictifs autour de 7 g/dL pour la population globale [78]. Chez les patients âgés, certaines études sont en faveur d'une stratégie plus libérale. Une méta-analyse a évalué l'impact des stratégies transfusionnelles restrictives par rapport aux stratégies libérales chez les patients âgés de 65 ans et plus [79]. En incluant neuf essais contrôlés randomisés (5 780 patients provenant de la chirurgie orthopédique, de la chirurgie cardiaque et de l'oncologie), l'étude indique que le risque de mortalité à 30 jours et à 90 jours serait plus élevé chez les patients soumis à une stratégie restrictive que chez ceux bénéficiant d'une stratégie libérale. De futures études sont donc nécessaires pour identifier ce bénéfice chez les patients âgés polytraumatisés.
Prout
Lors de la réanimation initiale, les données de la littérature ne nous permettent pas à ce jour de proposer une prise en charge spécifique aux patients âgés concernant l'expansion volémique par cristalloïdes. Comme chez les patients adultes, une perfusion excessive de cristalloïdes peut-être délétère notamment : elle dilue les facteurs de coagulation, aggrave la coagulopathie induite par le traumatisme, entraîne une hypothermie [3]. A ce jour, les recommandations internationales proposent une stratégie individualisée et adaptée aux antécédents, aux comorbidités, aux traitements concomitants et à la réponse au traitement du patient âgé [3].
De même, malgré les particularités du sujet âgé, la composition des produits sanguins en cas de transfusion massive reste identique à celle du jeune adulte. En se basant sur la littérature et le grand essai clinique randomisé PROPPR, Meneses *et al.* et Cannon *et al.* insistent sur la nécessité d'administrer des produits sanguins équilibrés se rapprochant du sang total [74], [77]. La transfusion massive doit délivrer un ratio Plasma : Plaquettes : Culots Globulaires (RBC) compris entre 1:1:1 et 1:1:2**.** L'utilisation stricte de ces ratios diminue la mortalité à 24 heures et à 30 jours et limite les exsanguinations précoces en traitant efficacement la coagulopathie [74], [77].
La décision de poursuivre une transfusion massive nécessite de connaître le "seuil de futilité transfusionnelle", c'est-à-dire la quantité de produits sanguins au-delà de laquelle la survie n'est plus

statistiquement améliorée. L'Huillier *et al.* ont démontré que ce seuil de futilité est significativement plus bas chez le sujet âgé (34 culots globulaires) comparativement à l'adulte jeune (39 culots) [76]. Toutefois, si la fragilité clinique péjore intrinsèquement le pronostic du patient, elle ne modifie pas significativement ce seuil de futilité (les seuils d'arrêt ne présentent pas de différence statistique, s'établissant à 37, 30 et 25 unités chez les patients non fragiles, fragiles et sévèrement fragiles respectivement). En revanche, l'analyse multivariée est intéressante : à gravité anatomique (ISS) équivalente, l'âge (Hazard Ratio = 1,87) et la fragilité restent tous deux des facteurs prédictifs indépendants majeurs de mortalité globale en traumatologie sévère. Par conséquent, à l'approche de 30 à 34 unités transfusées, l'équipe multidisciplinaire doit impérativement réévaluer la futilité des soins de façon stricte.

Message clé : Il existe des seuils de déclenchement et objectifs spécifiques à la gériatrie en cas de choc hémorragique. En cas de transfusion massive, les ratios plasma / sang sont les mêmes que chez les patients adultes. L'évaluation de la fragilité peut contribuer à identifier les patients à haut risque de morbi-mortalité si un protocole de transfusion massive est initié.

4. Anticipation des trajectoires de soins

4.1 Délais cibles de prise en charge

L'étude de cohorte britannique de Morris et al. rapporte un constat qui interpelle : bien que les patients âgés constituent 66 % des interventions traumatologiques, ils sont exposés à des retards de prise en charge plus fréquents [80]. Par rapport aux patients plus jeunes, les aînés attendent en moyenne 40 % plus longtemps pour une chirurgie en tant que patients hospitalisés et 60 % plus longtemps en ambulatoire. De plus, leur taux global d'annulation chirurgicale est 25 % plus élevé (cette hausse atteignant même 38 % pour les fractures du membre supérieur). Au sein même des centres de traumatologie majeurs, ces patients subissent 25 % plus d'annulations et de délais d'attente en hospitalisation que dans les unités de traumatologie périphériques

Bien que l'étude de Wu et al. englobe l'ensemble des admissions depuis les urgences (traumatologiques ou médicales), leurs conclusions sur le flux des patients âgés sont importantes [81]. La mortalité intra-hospitalière croît avec l'âge : 2,7 % (60-74 ans), 4,5 % (75-89 ans) et 6,3 % (≥ 90 ans). L'analyse par Machine Learning révèle une un élément important quant aux délais : le risque de mortalité est lié à un temps d'attente d'hospitalisation (*Boarding Time*) long, surtout lorsqu'il fait suite à une décision d'admission rapide. Concrètement, un temps de passage global aux urgences inférieur à 5 heures combiné à un BT supérieur ou égal à 3 heures est associé à un risque majeur de mortalité intra-hospitalière. Cela souligne que les patients les plus graves sont rapidement triés et évalués, mais que la stagnation prolongée dans les couloirs des urgences dans l'attente d'un lit (boarding) dégrade leur pronostic. La portée de ces résultats sont cependant à pondérer car dans cette étude, l'ensemble des patients (traumatisés ou non) ont été inclus.
Concernant l'accès l'imagerie, des études récentes ont montrés des disparités notoires selon l'âge des patients [82]. En cas de traumatisme crânien par exemple, l'avancée en âge est associé avec une augmentation du délai d'accès au scanner cérébral s'allonge [83]. Ces différences de parcours de soins pourraient être associées à une augmentation de la mortalité chez les patients âgées [83].
Cette association entre attente de transfert et admission hospitalière semble plus marquée en cas d'hospitalisation en unité de soins intensifs. L'étude de Chalfin et al., portant sur les patients critiques (incluant les traumatismes sévères), démontre que le maintien aux urgences dans l'attente d'un lit au-delà d'un seuil critique de 6 heures péjore le pronostic des patients [84]. Les patients dont le transfert en unité

de soins intensifs est retardé (> 6h) présentent une mortalité en réanimation de 10,7 % contre 8,4 % pour les non-retardés ($p < 0,01$). L'impact sur la mortalité intra-hospitalière globale est tout aussi marqué : 17,4 % en cas de retard contre 12,9 % pour les transferts de moins de 6 heures ($p < 0,001$), avec un allongement consécutif de la durée moyenne de séjour hospitalier de 6 à 7 jours.
Concernant les délais de prise en charge chrirugical, le cas de la chirurgie de la hanche en cas de fracture a été le plus étudié. La méta-analyse de Mazarello et al. confirme qu'une chirurgie de la hanche réalisée dans les 48 heures améliore la mobilité, le statut fonctionnel, favorise le retour au domicile pré-lésionnel et réduit significativement les complications, les coûts et la mortalité [85]. Cependant, avancer cette prise en charge dans les 24 premières heures apporte des bénéfices supplémentaires en diminuant les taux de ré-interventions et en améliorant la qualité de vie. L'étude de cohorte populationnelle de Pincus et al., portant sur 42 230 patients, objective ce délai en démontrant que le risque de complications commence précisément à augmenter lorsque l'attente dépasse le seuil de 24 heures [86]. Ce sur-risque se confirme sur le critère composite (mortalité ou complications médicales) qui augmente à 12,2 % contre 10,1 % pour les patients opérés en moins de 24 heures. Limiter le délai chirurgical à 24 heures semble donc la cible optimale pour limiter la mortalité gériatrique en traumatologie en cas de fracture de hanche.

Message clé : Limiter le temps d'attente d'un lit d'hospitalisation, notamment en cas de nécessité d'un transfert en unité de soins intensifs. Mettre en place un parcours de soins dédié pour les patients nécessitant une chirurgie afin de limiter le délai de la chirurgie.

4.2 Comment évaluer le niveau de soins sans tomber dans l'âgisme thérapeutique ?

L'intégration des comorbidités, de la fragilité et des directives de soins dans la prise en charge des patients traumatisés âgés est un défi clinique majeur. En effet, l'objectif est de garantir des décisions éthiques et proportionnées en évitant l'âgisme thérapeutique, c'est-à-dire une évaluation basée uniquement sur l'âge civil. La prévalence des décisions de limitation des soins chez les patients âgés traumatisée est estimée à à 10,8 % [87]. Dans cette même étude, les auteurs on montré que l'augmentation de 5 ans de l'âge accroisse la probabilité de limitation de soins (OR ajusté [aOR] de 1,35 ; IC 95 % : 1,33-1,37). Il est cependant important de préciser que la décision d'une limitation de soins ne conduit pas forcément au décès du patient : dans le contexte de traumatisme sévère, le taux de survie dans cette population âgée avec décision de limitation de soisn s'établirait à 19% [87]. Par ailleurs, la réalité des décisions de limitation des soins en phase aiguë est particulièrement complexe car, comme le précise Trunkey et al., les patients âgés traumatisés sévères ne sont souvent pas en mesure de participer activement à ces choix en raison de la gravité de leurs blessures ou d'altérations de leur état de conscience [88]. La décision repose alors largement sur les équipes médicales et les familles.
L'âge civil est un facteur de surmortalité incontestable mais à la définition hétérogène. Les bases de données traumatologiques démontrent une nette vulnérabilité liée à l'âge. Les premières cohortes s'intéressant à cette problématique montraient que la mortalité globale des patients traumatisés âgés (supérieur à 65 ans) s'élève à 19,0 % contre seulement 9,8 % pour les moins de 65 ans, à scores de gravité anatomique (ISS) identiques à l'admission [89]. Ces premières cohortes identifiaient même un âge de 45 ans, au-delà duquel la mortalité augmentait [89]. Dans le cas spécifique du traumatisme crânien sévère, un âge de plus de 65 ans est un facteur prédictif indépendant majeur de décès intrahospitalier avec un odd radio de 5,10 (Intervalle de Confiance [IC] 95 % : 1,65–15,78), après ajustement sur la gravité, la fragilité, l'examen neurologique et les comorbidités. Cependant, comme le souligne une revue systématique récente, il n'existe pas de

consensus sur le seuil d'âge définissant un patient gériatrique en traumatologie : la littérature retient des seuils variant arbitrairement de 55 à 70 ans (le seuil de 65 ans étant le plus fréquent) [90]. Les recommandations internationales éditées en 2023 et spécialement dédiées aux personnes âgés traumatisées proposent un à seuil à 55 ans [3]. Ces premiers éléments nous invitent à ne pas utiliser l'âge comme critère exclusif de triage ou de limitation de soins dans cette population.

Ce constat doit nous amener à identifier les facteurs prédictifs de mauvais pronostic dans cette population. A partir de l'analyse d'un registre multicentrique de 155 583 patients Bhogadi et al. énumèrent plusieurs facteurs de limitation de soins indépendants de l'âge, incluant le sexe masculin, la présence de directives anticipées, l'origine ethnique, le besoin d'assistance ventilatoire, et surtout la fragilité [87]. De récentes études ont montré que le poids décisionnel de cette fragilité est important. La méta-analyse de Alqarni et al. démontre que la fragilité est un prédicteur plus robuste de morbi-mortalité que l'âge chronologique ou la sévérité des lésions (évaluée par l'ISS) : les patients fragiles (comparés aux non-fragiles) subissent : une augmentation de la mortalité intra-hospitalière : OR = 1,12 (IC 95 % : 1,05–1,19) ; une augmentation de la durée de séjour hospitalier de 2,04 jours en moyenne (IC 95 % : 1,51–2,56) et Une hausse des complications intra-hospitalières : OR = 1,17 (IC 95 % : 1,10–1,24). Concernant le processus de limitation thérapeutique, Bartholomew et al. ont quantifié le poids de la fragilité chez les patients traumatisés âgés présentant des fractures de côtes : les patients fragiles multiplie par plus de 2,5 la probabilité d'une décision de limitation de soins (aOR = 2,55 ; IC 95 % : 1,31-4,96 ; p = 0,006) [91]. Ainsi, la prise en compte de la fragilité des patients semble être un élément essentiel à intégrer dans la prise de décisions et l'éventuel limitation de soins des patients âgés traumatisés. En marge de ce constant, l'intelligence artificielle ouvre des perspectives intéressantes. Par exemple, chez les patients intubés, Scales et al. ont développé un algorithme combinant la variabilité des paramètres vitaux, des variables clinique (dont le score de Glasgow), et la prédiction subjective du médecin [92]. En fournissant une probabilité chiffrée et individualisée du délai de décès, ces modèles basés sur des variables objectives pourraient proposer un support décisionnel neutre pour affranchir les réanimateurs et urgentistes de tout biais subjectif lié à l'âge du patient [92].

Message clé : Le seuil d'âge définissant un patient « âgé » n'est pas consensuel. La seule prise en compte de l'âge civil pour décider d'un niveau de soins n'est pas suffisante. Intégrer l'évaluation de l'état de fragilité préalable au traumatisme est nécessaire pour établir le niveau de soins des patients âgés traumatisés.

4.3 Quand et comment déclencher un transfert vers un centre tertiaire et quels outils décisionnels utiliser ?

Le premier enjeu est la reconnaissance précoce de la gravité clinique et de l'éventuel engagement du pronostic vital pour garantir un transfert rapide entre les établissements (Trauma-in-older). Ainsi, face à un patient traumatisé âgé chez qui un transfert est envisagé, une discussion précoce menée par un médecin doit avoir lieu avec le centre d'accueil afin de statuer sur les objectifs de soins, les services spécialisés requis et le pronostic clinique.

Malgré leur grande vulnérabilité physiologique, les patients âgés sont exposés paradoxalement un risque de sous-triage et une prise en charge préhospitalière souvent dégradée. L'étude multicentrique de Koch *et al.* démontre que 53,8 % des patients gériatriques (âgé de plus 70 ans) nécessitant des soins de traumatologie spécialisés sont sous-triés [93]. De plus, les patients âgés subissent des critères de transfert de moins bonne

qualité logistique par rapport aux patients plus jeunes (< 70 ans) : ils sont près de trois fois moins souvent héliportés (3,6 % contre 10,4 %) et sont moins souvent accompagnés par un médecin urgentiste lors du transport (24,4 % contre 39,9 %) [94]. Ces constats surviennent alors même que cette population présente des taux d'admission hospitalière plus élevés (64,1 % contre 52,1 %), des besoins en soins intensifs importants, et une mortalité à 48 heures plus de trois fois supérieure (1,8 % contre 0,5 %).

L'allongement du délai de transfert de ces patients est préjudiciable car le temps de transport conditionne leur pronostic. Hosseinpour *et al.* ont montré que l'allongement de la durée du transfert inter-hospitalier est associé à la mortalité précoce et hospitalière chez les patients âgés traumatisés [95]. Selon leur étude, un transfert rapide (inférieur à 90 minutes) vers un centre de niveau I ou II réduit significativement la mortalité à 24 heures (Odds Ratio ajusté [aOR] : 0,493). Chaque délai supplémentaire de 30 minutes au-delà des 90 premières minutes est associé à une augmentation indépendante de 6 % de la mortalité à 24 heures (aOR : 1,058), de 11 % de la mortalité intra-hospitalière (aOR : 1,114), et de près de 13 % du risque de complications majeures (aOR : 1,127). Pour illustrer la nécessité d'un transfert vers un trauma center, l'exemple du traumatisme crânien léger chez l'aîné est très parlant. Dans la cohorte de Velez *et al.* (où 70 % des patients ont été transférés), le transfert de ces patients vers un centre tertiaire améliore radicalement le pronostic des patients [96]. L'étude objective une réduction de 16 % de la mortalité globale (aOR : 0,84 ; p = 0,011) pour les patients transférés. Le bénéfice en termes de qualité de vie et de trajectoire de soins post-hospitalière est également notable : ces patients ont 14 % de chances supplémentaires de retourner directement à domicile (aOR : 1,14) et 20 % de risques en moins d'être placés en institution (aOR : 0,80). Dans cette étude, ce bénéfice de transfert était particulièrement significatif pour les patients présentant une fracture du crâne (aOR mortalité : 0,54) ou d'hématomes sous-duraux (aOR mortalité : 0,84).

La décision ainsi que le délai de transfert estimé doivent donc être pris en compte dans la gestion initial du patient âgé traumatisé. Probablement que les critères de triage classiques, calibrés pour le patient jeune, sont insuffisants pour décision et déclencher un transfert [97]. En lien avec ce que nous avons abordé dans les chapitres précédents, abaisser les seuils hémodynamiques identifiant la gravité pourrait permettre d'identifier plus précocement les patients nécessitant un transfert vers un trauma center. Le critère de cinétique est à relativiser car une partie importante de ces traumatismes graves surviennent en contexte de « faible cinétique ». Enfin, le dépistage de la fragilité semble important car ces patients présentent un risque supérieur de complications, justifiant par exemple un recours rapide à la neurochirurgie, à la chirurgie orthopédique ou la radiologie interventionnelle [97].

Message clé : L'organisation d'un transfert doit être envisagé dès l'accueil du patient pour limiter son délai de réalisation.
L'allongement du délai de transfert de ces patients est préjudiciable car le temps de transport conditionne leur pronostic.

5. Fiches de synthèse et recommandations

Identifier (Axe 1)

- Suspecter le traumatisme grave dès 55 ans ; activer le protocole et lutter contre le sous-triage.

- Critères d'activation (ACS TQIP) : PAS < 110 mmHg, fréquence cardiaque > 90/min, shock index > 1, chute sous antithrombotique, ou chute avec Glasgow < 14 et signes de traumatisme crânien.
- Ne pas se fier aux constantes ni aux signes cliniques de choc (pli cutané, recoloration capillaire peu spécifiques) : choc occulte fréquent sous bêtabloquants et comorbidités.
- Gravité : GTOS pour la mortalité, TSFI (fragile si ≥ 0,25) ou Clinical Frailty Scale pour la fragilité
- Recueillir d'emblée les antithrombotiques, les comorbidités et la fragilité.

Investiguer (Axe 2)

- Gazométrie précoce : lactate ≥ 2,4 mmol/L ou déficit de base ≤ -6 mEq/L démasquent l'hypoperfusion occulte ; répéter à 30-45 min si normal.
- Statut anticoagulant : INR, activité anti-Xa, temps de thrombine selon la molécule ; thromboélastographie utile sous anticoagulant oral direct ou antiplaquettaire en cas d'hémorragie.
- Traumatisme thoracique : troponine + ECG (normaux, ils excluent une lésion cardiaque significative).
- Recours libéral au scanner : rachis cervical large, corps entier au moindre doute ; ne pas récuser le contraste.
- FAST en adjuvant : confirme une lésion mais ne l'exclut pas ; l'échographie du choc identifie environ 80 % des étiologies.

Traiter (Axe 3)

- Le seuil d'âge définissant un patient « âgé » n'est pas consensuel. La seule prise en compte de l'âge civil pour décider d'un niveau de soins n'est pas suffisante. Intégrer l'évaluation de l'état de fragilité préalable au traumatisme est nécessaire pour établir le niveau de soins des patients âgés traumatisés et orienter leur prise en charge initiale.
- L'administration de complexe prothrombinique en urgence constitue la thérapeutique de première intention en cas de réversion chez les patients sous anticoagulant oraux présentant un saignement intra-cérabral post-traumatique
- Il faut intégrer le nombre de fractures costales en cas de traumatisme thoracique pour mieux orienter la prise en charge thérapeutique et l'orientation de ces patients.
- Même à faible cinétique, comme les chutes de plain-pied, une fracture du bassin chez le sujet âgé peut engager le pronostic vital.
- En cas de transfusion massive, les ratios plasma / sang sont les mêmes que chez les patients adultes.

Anticiper (Axe 4)

- Limiter le temps d'attente d'un lit d'hospitalisation, notamment en cas de nécessité d'un transfert en unité de soins intensifs. Mettre en place un parcours de soins dédié pour les patients nécessitant une chirurgie afin de limiter le délai de la chirurgie.

- L'allongement du délai de transfert de ces patients est préjudiciable car le temps de transport conditionne leur pronostic. L'organisation d'un transfert doit être envisagé dès l'accueil du patient pour limiter son délai de réalisation.

Pièges à éviter

- Considérer une chute de sa hauteur comme bénigne.
- Se rassurer d'un Glasgow conservé (ou faussement abaissé par une démence) : l'hémorragie intracrânienne peut être peu voire asymptomatique.
- Différer l'imagerie chez un patient sous anticoagulant sans cinétique évidente
- Remplacer le scanner par les biomarqueurs GFAP/UCH-L1 chez l'aîné : données encore trop limitées en gériatrie et chez les patients sous anticoagulant.

6. Références

[1] S. Bindrich, T. Mittlmeier, et S. S. I. Falk, « In the last 10 years, have our polytrauma patients become geriatric? The emergency trauma bay in the context of demographic change », *Eur. J. Trauma Emerg. Surg.*, vol. 51, nº 1, p. 61, déc. 2025, doi: 10.1007/s00068-024-02703-8.

[2] A. Benhamed *et al.*, « Epidemiology, injury pattern and outcome of older trauma patients: A 15-year study of level-I trauma centers », *PLOS ONE*, vol. 18, nº 1, p. e0280345, janv. 2023, doi: 10.1371/journal.pone.0280345.

[3] B. De Simone *et al.*, « The 2023 WSES guidelines on the management of trauma in elderly and frail patients », *World J. Emerg. Surg.*, vol. 19, nº 1, mai 2024, doi: 10.1186/s13017-024-00537-8.

[4] T. D. Kocar *et al.*, « Evidence-Based Recommendations for Geriatric Trauma Care: Systematic Review and AI-Assisted Consolidation of Clinical Practice Guidelines Between 2016 and 2021 », *Ann. Surg. Open*, vol. 6, nº 4, p. e627, nov. 2025, doi: 10.1097/AS9.0000000000000627.

[5] G. Fuller *et al.*, « Diagnostic accuracy of prehospital triage tools for identifying major trauma in elderly injured patients: A systematic review », *J. Trauma Acute Care Surg.*, vol. 90, nº 2, p. 403-412, févr. 2021, doi: 10.1097/TA.0000000000003039.

[6] B. W. Tillmann *et al.*, « The Impact of Trauma Center Care on One-Year Outcomes Among Injured Older Adults: A Population-Based Cohort Study », *Ann. Surg.*, avr. 2026, doi: 10.1097/SLA.0000000000007068.

[7] A. C. Hoyle, L. C. Biant, et M. Young, « Undertriage of the elderly major trauma patient continues in major trauma centre care: a retrospective cohort review », *Emerg. Med. J.*, p. emermed-2019-208541, juin 2020, doi: 10.1136/emermed-2019-208541.

[8] N. Harthi, S. Goodacre, F. Sampson, et R. Alharbi, « Research priorities for prehospital care of older patients with injuries: scoping review », *Age Ageing*, vol. 51, nº 5, p. afac108, mai 2022, doi: 10.1093/ageing/afac108.

[9] D. S. Heffernan *et al.*, « Normal Presenting Vital Signs Are Unreliable in Geriatric Blunt Trauma Victims », *J. Trauma Inj. Infect. Crit. Care*, vol. 69, nº 4, p. 813-820, oct. 2010, doi: 10.1097/TA.0b013e3181f41af8.

[10] T. A. Oyetunji, « Redefining Hypotension in the Elderly: Normotension Is Not Reassuring », *Arch. Surg.*, vol. 146, nº 7, p. 865, juill. 2011, doi: 10.1001/archsurg.2011.154.

[11] A. Benhamed *et al.*, « Relationship between systolic blood pressure and mortality in older vs younger trauma patients – a retrospective multicentre observational study », *BMC Emerg. Med.*, vol. 23, nº 1, p. 105, sept. 2023, doi: 10.1186/s12873-023-00863-1.

[12] J. B. Brown *et al.*, « Systolic blood pressure criteria in the National Trauma Triage Protocol for geriatric trauma: 110 is the new 90 », *J. Trauma Acute Care Surg.*, vol. 78, nº 2, p. 352-359, févr. 2015, doi: 10.1097/TA.0000000000000523.
[13] C. D. Newgard *et al.*, « National guideline for the field triage of injured patients: Recommendations of the National Expert Panel on Field Triage, 2021 », *J. Trauma Acute Care Surg.*, vol. 93, nº 2, p. e49-e60, août 2022, doi: 10.1097/TA.0000000000003627.
[14] V. Pandit *et al.*, « Shock index predicts mortality in geriatric trauma patients: An analysis of the National Trauma Data Bank », *J. Trauma Acute Care Surg.*, vol. 76, nº 4, p. 1111-1115, avr. 2014, doi: 10.1097/TA.0000000000000160.
[15] S. J. Park *et al.*, « The impact of age and receipt antihypertensives to systolic blood pressure and shock index at injury scene and in the emergency department to predict massive transfusion in trauma patients », *Scand. J. Trauma Resusc. Emerg. Med.*, vol. 29, nº 1, p. 26, déc. 2021, doi: 10.1186/s13049-021-00840-2.
[16] S. Y. Kim *et al.*, « Validation of the Shock Index, Modified Shock Index, and Age Shock Index for Predicting Mortality of Geriatric Trauma Patients in Emergency Departments », *J. Korean Med. Sci.*, vol. 31, nº 12, p. 2026, 2016, doi: 10.3346/jkms.2016.31.12.2026.
[17] K. Shibahashi, K. Sugiyama, Y. Okura, H. Hoda, et Y. Hamabe, « Can the shock index be a reliable predictor of early mortality after trauma in older patients? A retrospective cohort study », *Acute Med. Surg.*, vol. 6, nº 4, p. 385-391, oct. 2019, doi: 10.1002/ams2.427.
[18] American College of Surgeons Committee on Trauma, « Best Practices Guidelines: Geriatric Trauma Management », 2023.
[19] F. Z. Zhao *et al.*, « Estimating Geriatric Mortality after Injury Using Age, Injury Severity, and Performance of a Transfusion: The Geriatric Trauma Outcome Score », *J. Palliat. Med.*, vol. 18, nº 8, p. 677-681, août 2015, doi: 10.1089/jpm.2015.0027.
[20] A. C. Cook *et al.*, « Multicenter external validation of the Geriatric Trauma Outcome Score: A study by the Prognostic Assessment of Life and Limitations After Trauma in the Elderly (PALLIATE) consortium », *J. Trauma Acute Care Surg.*, vol. 80, nº 2, p. 204-209, févr. 2016, doi: 10.1097/TA.0000000000000926.
[21] B. Joseph *et al.*, « Validating Trauma-Specific Frailty Index for Geriatric Trauma Patients: A Prospective Analysis », *J. Am. Coll. Surg.*, vol. 219, nº 1, p. 10-17e1, juill. 2014, doi: 10.1016/j.jamcollsurg.2014.03.020.
[22] M. Hamidi *et al.*, « Prospective evaluation and comparison of the predictive ability of different frailty scores to predict outcomes in geriatric trauma patients », *J. Trauma Acute Care Surg.*, vol. 87, nº 5, p. 1172-1180, nov. 2019, doi: 10.1097/TA.0000000000002458.
[23] J. Scherer *et al.*, « The GERtality Score: The Development of a Simple Tool to Help Predict in-Hospital Mortality in Geriatric Trauma Patients », *J. Clin. Med.*, vol. 10, nº 7, p. 1362, mars 2021, doi: 10.3390/jcm10071362.
[24] X.-Y. Liu *et al.*, « Performance of trauma scoring systems in predicting mortality in geriatric trauma patients: comparison of the ISS, TRISS, and GTOS based on a systemic review and meta-analysis », *Eur. J. Trauma Emerg. Surg.*, vol. 50, nº 4, p. 1453-1465, août 2024, doi: 10.1007/s00068-024-02467-1.
[25] C.-S. Rau *et al.*, « Effect of Age on Glasgow Coma Scale in Patients with Moderate and Severe Traumatic Brain Injury: An Approach with Propensity Score-Matched Population », *Int. J. Environ. Res. Public. Health*, vol. 14, nº 11, p. 1378, nov. 2017, doi: 10.3390/ijerph14111378.
[26] A. Benhamed *et al.*, « Effect of age on the association between the Glasgow Coma Scale and the anatomical brain lesion severity: a retrospective multicentre study », *Eur. J. Emerg. Med.*, vol. 30, nº 4, p. 271-279, août 2023, doi: 10.1097/MEJ.0000000000001041.
[27] A. Kehoe, S. Rennie, et J. E. Smith, « Glasgow Coma Scale is unreliable for the prediction of severe head injury in elderly trauma patients », *Emerg. Med. J.*, vol. 32, nº 8, p. 613-615, août 2015, doi: 10.1136/emermed-2013-203488.

[28] M. Rozenfeld, A. Givon, I. Trauma Group, et K. Peleg, « The reliability of the Glasgow Coma Scale in detecting traumatic brain injury: The continuous effect of age », *Brain Inj.*, vol. 34, nº 4, p. 515-519, mars 2020, doi: 10.1080/02699052.2020.1725838.
[29] K. Salottolo *et al.*, « Incorporating age improves the Glasgow Coma Scale score for predicting mortality from traumatic brain injury », *Trauma Surg. Acute Care Open*, vol. 6, nº 1, p. e000641, févr. 2021, doi: 10.1136/tsaco-2020-000641.
[30] A. Hashmi *et al.*, « Predictors of mortality in geriatric trauma patients: A systematic review and meta-analysis », *J. Trauma Acute Care Surg.*, vol. 76, nº 3, p. 894-901, mars 2014, doi: 10.1097/TA.0b013e3182ab0763.
[31] D. L. Schriger et L. J. Baraff, « Capillary refill — is it a useful predictor of hypovolemic states? », *Ann. Emerg. Med.*, vol. 20, nº 6, p. 601-605, juin 1991, doi: 10.1016/S0196-0644(05)82375-3.
[32] L. Hooper *et al.*, « Clinical symptoms, signs and tests for identification of impending and current water-loss dehydration in older people », *Cochrane Database Syst. Rev.*, vol. 2015, nº 7, avr. 2015, doi: 10.1002/14651858.CD009647.pub2.
[33] I. Sammy, F. Lecky, A. Sutton, J. Leaviss, et A. O'Cathain, « Factors affecting mortality in older trauma patients—A systematic review and meta-analysis », *Injury*, vol. 47, nº 6, p. 1170-1183, juin 2016, doi: 10.1016/j.injury.2016.02.027.
[34] D. Szwedowski et J. Walecki, « Spinal Cord Injury without Radiographic Abnormality (SCIWORA) - Clinical and Radiological Aspects », *Pol. J. Radiol.*, vol. 79, p. 461-464, 2014, doi: 10.12659/PJR.890944.
[35] D. W. Callaway, N. I. Shapiro, M. W. Donnino, C. Baker, et C. L. Rosen, « Serum lactate and base deficit as predictors of mortality in normotensive elderly blunt trauma patients », *J. Trauma*, vol. 66, nº 4, p. 1040-1044, avr. 2009, doi: 10.1097/TA.0b013e3181895e9e.
[36] K. M. Salottolo, C. W. Mains, P. J. Offner, P. W. Bourg, et D. Bar-Or, « A retrospective analysis of geriatric trauma patients: venous lactate is a better predictor of mortality than traditional vital signs », *Scand. J. Trauma Resusc. Emerg. Med.*, vol. 21, p. 7, févr. 2013, doi: 10.1186/1757-7241-21-7.
[37] A. L. Neville, D. Nemtsev, R. Manasrah, S. D. Bricker, et B. A. Putnam, « Mortality risk stratification in elderly trauma patients based on initial arterial lactate and base deficit levels », *Am. Surg.*, vol. 77, nº 10, p. 1337-1341, oct. 2011.
[38] G. C. Velmahos *et al.*, « Normal electrocardiography and serum troponin I levels preclude the presence of clinically significant blunt cardiac injury », *J. Trauma*, vol. 54, nº 1, p. 45-50; discussion 50-51, janv. 2003, doi: 10.1097/00005373-200301000-00006.
[39] J. J. Bazarian *et al.*, « Serum GFAP and UCH-L1 for prediction of absence of intracranial injuries on head CT (ALERT-TBI): a multicentre observational study », *Lancet Neurol.*, vol. 17, nº 9, p. 782-789, sept. 2018, doi: 10.1016/S1474-4422(18)30231-X.
[40] D. B. Macdonald *et al.*, « Canadian Association of Radiologists Guidance on Contrast Associated Acute Kidney Injury », *Can. Assoc. Radiol. J.*, vol. 73, nº 3, p. 499-514, août 2022, doi: 10.1177/08465371221083970.
[41] C. T. Sadro, C. K. Sandstrom, N. Verma, et M. L. Gunn, « Geriatric Trauma: A Radiologist's Guide to Imaging Trauma Patients Aged 65 Years and Older », *RadioGraphics*, vol. 35, nº 4, p. 1263-1285, juill. 2015, doi: 10.1148/rg.2015140130.
[42] N. K. Rathlev *et al.*, « Intracranial Pathology in Elders with Blunt Head Trauma », *Acad. Emerg. Med.*, vol. 13, nº 3, p. 302-307, mars 2006, doi: 10.1197/j.aem.2005.10.015.
[43] J. Engelbart *et al.*, « Geriatric clinical screening tool for cervical spine injury after ground-level falls », *Emerg. Med. J.*, vol. 39, nº 4, p. 301-307, avr. 2022, doi: 10.1136/emermed-2020-210693.
[44] J. F. Holmes et R. Akkinepalli, « Computed Tomography Versus Plain Radiography to Screen for Cervical Spine Injury: A Meta-Analysis »:, *J. Trauma Inj. Infect. Crit. Care*, vol. 58, nº 5, p. 902-905, mai 2005, doi: 10.1097/01.TA.0000162138.36519.2A.
[45] I. G. Stiell, « The Canadian C-Spine Rule for Radiography in Alert and Stable Trauma Patients », *JAMA*, vol. 286, nº 15, p. 1841, oct. 2001, doi: 10.1001/jama.286.15.1841.

[46] S. Netherton, V. Milenkovic, M. Taylor, et P. J. Davis, « Diagnostic accuracy of eFAST in the trauma patient: a systematic review and meta-analysis », *CJEM*, vol. 21, nº 6, p. 727-738, nov. 2019, doi: 10.1017/cem.2019.381.
[47] D. Stengel, J. Leisterer, P. Ferrada, A. Ekkernkamp, S. Mutze, et A. Hoenning, « Point-of-care ultrasonography for diagnosing thoracoabdominal injuries in patients with blunt trauma », *Cochrane Database Syst. Rev.*, vol. 2018, nº 12, déc. 2018, doi: 10.1002/14651858.CD012669.pub2.
[48] J. T. H. Prins, E. M. M. Van Lieshout, M. R. L. Reijnders, M. H. J. Verhofstad, et M. M. E. Wijffels, « Rib fractures after blunt thoracic trauma in patients with normal versus diminished bone mineral density: a retrospective cohort study », *Osteoporos. Int.*, vol. 31, nº 2, p. 225-231, févr. 2020, doi: 10.1007/s00198-019-05219-9.
[49] J. M. Singleton *et al.*, « Chest computed tomography imaging utility for radiographically occult rib fractures in elderly fall-injured patients », *J. Trauma Acute Care Surg.*, vol. 86, nº 5, p. 838-843, mai 2019, doi: 10.1097/TA.0000000000002208.
[50] X. Dubucs *et al.*, « Head injuries in prehospital and Emergency Department settings: a prospective multicenter cross-sectional study in France », *BMC Emerg. Med.*, vol. 24, nº 1, p. 207, oct. 2024, doi: 10.1186/s12873-024-01124-5.
[51] C. Laccarino *et al.*, « Management of Antithrombotic Drugs in Patients with Isolated Traumatic Brain Injury: An Intersociety Consensus Document », *Neurocrit. Care*, vol. 40, nº 1, p. 314-327, févr. 2024, doi: 10.1007/s12028-023-01715-3.
[52] D. Douillet *et al.*, « Guidelines on the management of anticoagulant in emergency setting », *Ann. Fr. Médecine D'urgence*, vol. 14, nº 3, p. 161-199, juin 2024, doi: 10.1684/afmu.2024.0588.
[53] J. L. Rauh, T. Torosian, A. Thompson, M. Evangelista, et J. Hoth, « The Effect of 4-Factor Prothrombin Complex Concentrate to Reverse Factor Xa Inhibitors in Patients With Traumatic Intracranial Hemorrhage », *Am. Surg.*, vol. 90, nº 7, p. 1904-1906, juill. 2024, doi: 10.1177/00031348241241726.
[54] K. N. Sheth *et al.*, « Time to Anticoagulation Reversal and Outcomes After Intracerebral Hemorrhage », *JAMA Neurol.*, vol. 81, nº 4, p. 363-372, avr. 2024, doi: 10.1001/jamaneurol.2024.0221.
[55] X. Dubucs *et al.*, « Defining significant acute traumatic intracranial injuries in adult patients with traumatic brain injury: a narrative review », *Brain Inj.*, p. 1-13, févr. 2026, doi: 10.1080/02699052.2026.2624613.
[56] J.-N. Tourigny *et al.*, « Derivation of the Quebec Brain Injury Categories for complicated mild traumatic brain injuries », *J. Neurosurg.*, p. 1-9, juill. 2024, doi: 10.3171/2024.4.JNS24183.
[57] A. D. Khan *et al.*, « A multicenter validation of the modified brain injury guidelines: Are they safe and effective? », *J. Trauma Acute Care Surg.*, vol. 93, nº 1, p. 106-112, juill. 2022, doi: 10.1097/TA.0000000000003633.
[58] E. Cray, N. J. Hayat, C. H. Song, M. Western, et E. Edlmann, « The effectiveness of clinical frailty assessment in older patients with Traumatic brain injury in predicting outcome and quality of life: a systematic review », *Neurosurg. Rev.*, vol. 48, nº 1, p. 511, juin 2025, doi: 10.1007/s10143-025-03659-y.
[59] I. Qureshi, R. Kharel, N. Mujahid, et I. Neupane, « Rib Fracture Management in Older Adults: A Scoping Review », *J. Brown Hosp. Med.*, vol. 2, nº 3, juill. 2023, doi: 10.56305/001c.82211.
[60] M. G. Van Vledder, V. Kwakernaak, T. Hagenaars, E. M. M. Van Lieshout, et M. H. J. Verhofstad, « Patterns of injury and outcomes in the elderly patient with rib fractures: a multicenter observational study », *Eur. J. Trauma Emerg. Surg.*, vol. 45, nº 4, p. 575-583, 2019, doi: 10.1007/s00068-018-0969-9.
[61] A. C. Fields *et al.*, « Rib Fracture Injury Guidelines for Patients Over the Age of 65: Should These Patients Routinely Be Admitted to the Intensive Care Unit? », *J. Surg. Res.*, vol. 315, p. 443-450, nov. 2025, doi: 10.1016/j.jss.2025.09.051.

[62] K. J. Brasel *et al.*, « Western Trauma Association Critical Decisions in Trauma: Management of rib fractures », *J. Trauma Acute Care Surg.*, vol. 82, nº 1, p. 200-203, janv. 2017, doi: 10.1097/TA.0000000000001301.
[63] SFMU et SFAR, « Traumatisme thoracique : prise en charge des 48 premières heures », *Anesth. Réanimation*, vol. 1, nº 3, p. 272-287, juin 2015, doi: 10.1016/j.anrea.2015.01.003.
[64] R. Chen Zhu, A. de Roulet, T. Ogami, et K. Khariton, « Rib fixation in geriatric trauma: Mortality benefits for the most vulnerable patients », *J. Trauma Acute Care Surg.*, vol. 89, nº 1, p. 103, juill. 2020, doi: 10.1097/TA.0000000000002666.
[65] U. J. Spiegl *et al.*, « Treatment of geriatric pelvis fractures – What are the knowledge gaps? », *J. Clin. Orthop. Trauma*, vol. 74, p. 103350, mars 2026, doi: 10.1016/j.jcot.2026.103350.
[66] P. M. Rommens, D. Wagner, et A. Hofmann, « Fragility Fractures of the Pelvis », *JBJS Rev.*, vol. 5, nº 3, p. e3, mars 2017, doi: 10.2106/JBJS.RVW.16.00057.
[67] K. E. Newhouse, G. Y. el-Khoury, et J. A. Buckwalter, « Occult sacral fractures in osteopenic patients », *J. Bone Joint Surg. Am.*, vol. 74, nº 10, p. 1472-1477, déc. 1992.
[68] A. Matityahu, J. Elson, S. Morshed, et M. Marmor, « Survivorship and Severe Complications Are Worse for Octogenarians and Elderly Patients with Pelvis Fractures as Compared to Adults: Data from the National Trauma Data Bank », *J. Osteoporos.*, vol. 2012, p. 475739, 2012, doi: 10.1155/2012/475739.
[69] F. Coccolini *et al.*, « Pelvic trauma: WSES classification and guidelines », *World J. Emerg. Surg. WJES*, vol. 12, p. 5, 2017, doi: 10.1186/s13017-017-0117-6.
[70] S. M. Henry, A. N. Pollak, A. L. Jones, S. Boswell, et T. M. Scalea, « Pelvic Fracture in Geriatric Patients: A Distinct Clinical Entity »:, *J. Trauma Inj. Infect. Crit. Care*, vol. 53, nº 1, p. 15-20, juill. 2002, doi: 10.1097/00005373-200207000-00004.
[71] L. Galassi, M. L. Ravini, R. Bassani, G. Mercandalli, et G. D. Santoro, « In the shadow of stability lies ruin: Occult vascular injuries in geriatric pelvic trauma », *World J. Clin. Cases*, vol. 13, nº 29, p. 108403, oct. 2025, doi: 10.12998/wjcc.v13.i29.108403.
[72] P. Incagnoli *et al.*, « MANAGEMENT OF UNSTABLE PATIENT WITH PELVIC FRACTURE (FIRST 24 HOURS) ».
[73] S. Tanizaki, S. Maeda, H. Matano, M. Sera, H. Nagai, et H. Ishida, « Time to pelvic embolization for hemodynamically unstable pelvic fractures may affect the survival for delays up to 60 min », *Injury*, vol. 45, nº 4, p. 738-741, avr. 2014, doi: 10.1016/j.injury.2013.11.007.
[74] J. W. Cannon, « Hemorrhagic Shock », *N. Engl. J. Med.*, vol. 378, nº 4, p. 370-379, janv. 2018, doi: 10.1056/NEJMra1705649.
[75] H. Nasef *et al.*, « Predictors of Clinical Outcomes and the Need for Massive Transfusion Protocols in Geriatric Trauma Patients With Hemorrhagic Shock: A Systematic Review », *Am. Surg.*, vol. 91, nº 3, p. 407-416, mars 2025, doi: 10.1177/00031348241256069.
[76] J. C. L'Huillier *et al.*, « Transfusion futility thresholds and mortality in geriatric trauma: Does frailty matter? », *Am. J. Surg.*, vol. 228, p. 113-121, févr. 2024, doi: 10.1016/j.amjsurg.2023.08.020.
[77] E. Meneses, D. Boneva, M. McKenney, et A. Elkbuli, « Massive transfusion protocol in adult trauma population », *Am. J. Emerg. Med.*, vol. 38, nº 12, p. 2661-2666, déc. 2020, doi: 10.1016/j.ajem.2020.07.041.
[78] J. L. Carson *et al.*, « Red Blood Cell Transfusion: 2023 AABB International Guidelines », *JAMA*, vol. 330, nº 19, p. 1892-1902, nov. 2023, doi: 10.1001/jama.2023.12914.
[79] G. I. Simon, A. Craswell, O. Thom, et Y. L. Fung, « Outcomes of restrictive versus liberal transfusion strategies in older adults from nine randomised controlled trials: a systematic review and meta-analysis », *Lancet Haematol.*, vol. 4, nº 10, p. e465-e474, oct. 2017, doi: 10.1016/S2352-3026(17)30141-2.
[80] T. M. Morris, T. W. Walshaw, E. Winn, T. E. Baldock, et W. G. Eardley, « Delays and Discrepancies in the Care of Older Injured Patients Across the United Kingdom: A Cohort Study », *Cureus*, janv. 2025, doi: 10.7759/cureus.77689.

[81] L. Wu *et al.*, « The Association between Emergency Department Length of Stay and In-Hospital Mortality in Older Patients Using Machine Learning: An Observational Cohort Study », *J. Clin. Med.*, vol. 12, nº 14, p. 4750, juill. 2023, doi: 10.3390/jcm12144750.
[82] C. L. H. Ng, J. Kim, B. Dobson, D. Campbell, et M. Wullschleger, « Time to computed tomography: does this affect trauma patient outcomes? A retrospective analysis at an Australian major trauma centre », *ANZ J. Surg.*, vol. 89, nº 11, p. 1475-1479, nov. 2019, doi: 10.1111/ans.15470.
[83] M. A. Kirkman, T. Jenks, O. Bouamra, A. Edwards, D. Yates, et M. H. Wilson, « Increased mortality associated with cerebral contusions following trauma in the elderly: bad patients or bad management? », *J. Neurotrauma*, vol. 30, nº 16, p. 1385-1390, août 2013, doi: 10.1089/neu.2013.2881.
[84] D. B. Chalfin, S. Trzeciak, A. Likourezos, B. M. Baumann, et R. P. Dellinger, « Impact of delayed transfer of critically ill patients from the emergency department to the intensive care unit », *Crit. Care Med.*, vol. 35, nº 6, p. 1477-1483, juin 2007, doi: 10.1097/01.CCM.0000266585.74905.5A.
[85] V. Mazarello Paes *et al.*, « What is the association between time to surgery and patient outcome after hip fracture? : a systematic review », *Bone Jt. J.*, vol. 108-B, nº 1, p. 30-38, janv. 2026, doi: 10.1302/0301-620X.108B1.BJJ-2025-0035.R1.
[86] D. Pincus *et al.*, « Association Between Wait Time and 30-Day Mortality in Adults Undergoing Hip Fracture Surgery », *JAMA*, vol. 318, nº 20, p. 1994-2003, nov. 2017, doi: 10.1001/jama.2017.17606.
[87] S. K. Bhogadi *et al.*, « The final decision among the injured elderly, to stop or to continue? Predictors of withdrawal of life supporting treatment », *J. Trauma Acute Care Surg.*, vol. 94, nº 6, p. 778-783, juin 2023, doi: 10.1097/TA.0000000000003924.
[88] D. D. Trunkey, R. M. Cahn, B. Lenfesty, et R. Mullins, « Management of the Geriatric Trauma Patient at Risk of Death: Therapy Withdrawal Decision Making », *Arch. Surg.*, vol. 135, nº 1, p. 34-38, janv. 2000, doi: 10.1001/archsurg.135.1.34.
[89] H. R. Champion, W. S. Copes, D. Buyer, M. E. Flanagan, L. Bain, et W. J. Sacco, « Major trauma in geriatric patients », *Am. J. Public Health*, vol. 79, nº 9, p. 1278-1282, sept. 1989, doi: 10.2105/ajph.79.9.1278.
[90] A. J. Boulton, D. Peel, U. Rahman, et E. Cole, « Evaluation of elderly specific pre-hospital trauma triage criteria: a systematic review », *Scand. J. Trauma Resusc. Emerg. Med.*, vol. 29, nº 1, p. 127, déc. 2021, doi: 10.1186/s13049-021-00940-z.
[91] R. Bartholomew, J. Nelson, S. Byerly, et D. M. Filiberto, « Frailty Index Predicts Withdrawal of Life-Sustaining Therapy in Geriatric Patients With Rib Fractures », *J. Surg. Res.*, vol. 318, p. 225-229, févr. 2026, doi: 10.1016/j.jss.2025.12.028.
[92] N. B. Scales *et al.*, « Predicting Time to Death After Withdrawal of Life-Sustaining Measures Using Vital Sign Variability: Derivation and Validation », *Crit. Care Explor.*, vol. 4, nº 4, p. e0675, avr. 2022, doi: 10.1097/CCE.0000000000000675.
[93] D. A. Koch *et al.*, « Undertriage in geriatric trauma: insights from a multicentre cohort study », *Scand. J. Trauma Resusc. Emerg. Med.*, vol. 33, p. 123, juill. 2025, doi: 10.1186/s13049-025-01432-0.
[94] M. A. G.-R. Koch, T. Arleth, O. Rosenkrantz, S. S. Rudolph, et J. Steinmetz, « Interhospital transfers in elderly trauma patients », *Injury*, vol. 56, nº 1, p. 111998, janv. 2025, doi: 10.1016/j.injury.2024.111998.
[95] H. Hosseinpour *et al.*, « Should We Keep or Transfer Our Severely Injured Geriatric Patients to Higher Levels of Care? », *J. Surg. Res.*, vol. 300, p. 15-24, août 2024, doi: 10.1016/j.jss.2024.03.049.
[96] A. M. Velez, S. G. Frangos, C. J. DiMaggio, C. D. Berry, J. B. Avraham, et M. Bukur, « Trauma center transfer of elderly patients with mild Traumatic Brain Injury improves outcomes », *Am. J. Surg.*, vol. 219, nº 4, p. 665-669, avr. 2020, doi: 10.1016/j.amjsurg.2019.06.008.

[97] T. Egodage *et al.*, « Geriatric trauma triage: optimizing systems for older adults—a publication of the American Association for the Surgery of Trauma Geriatric Trauma Committee », *Trauma Surg. Acute Care Open*, vol. 9, n° 1, p. e001395, juill. 2024, doi: 10.1136/tsaco-2024-001395.