

重症外傷における 外傷pan scan CTの位置づけ

Primary SurveyとしてのCTなのか
Secondary SurveyとしてのCTなのか

聖マリアンナ医科大学 救急医学 田北 無門

本日の論文

Immediate total-body CT scanning versus conventional imaging and selective CT scanning in patients with severe trauma (REACT-2): a randomised controlled trial

*Joanne C Sierink, Kaij Treskes, Michael J R Edwards, Benn J A Beuker, Dennis den Hartog, Joachim Hohmann, Marcel G W Dijkgraaf, Jan S K Luitse, Ludo F M Beenen, Markus W Hollmann, J Carel Goslings, for the REACT-2 study group**

Lancet. 2016 Jun 28. pii: S0140-6736(16)30932-1.

Background

外傷初期診療の目的

Preventable Trauma Death (防ぎえる外傷死)を防ぐ

例) 窒息⇒挿管で救命

緊張性気胸、血胸⇒胸腔ドレナージで救命

心タンポナーゼ⇒心嚢ドレナージで救命

出血性ショック⇒輸血で救命

外傷診療の基本

<各種ガイドライン>

日本

Japan Advanced Trauma Evaluation and Care (JATEC)

米国

Advanced Trauma Life Support (ATLS)

外傷診療の基本

Primary Survey



Secondary Survey

Primary Survey

気道、呼吸、循環、意識、体温という生理学的所見に異常がないかをまず評価する。ポータブルXpとエコーで評価する

Secondary Survey

頭部～足先まで解剖学的損傷がないか評価。
必要によってCT検査を追加する。

CT検査のいちづけはSecondary Surveyである

‘Immediate total-body CT scanning’
とは

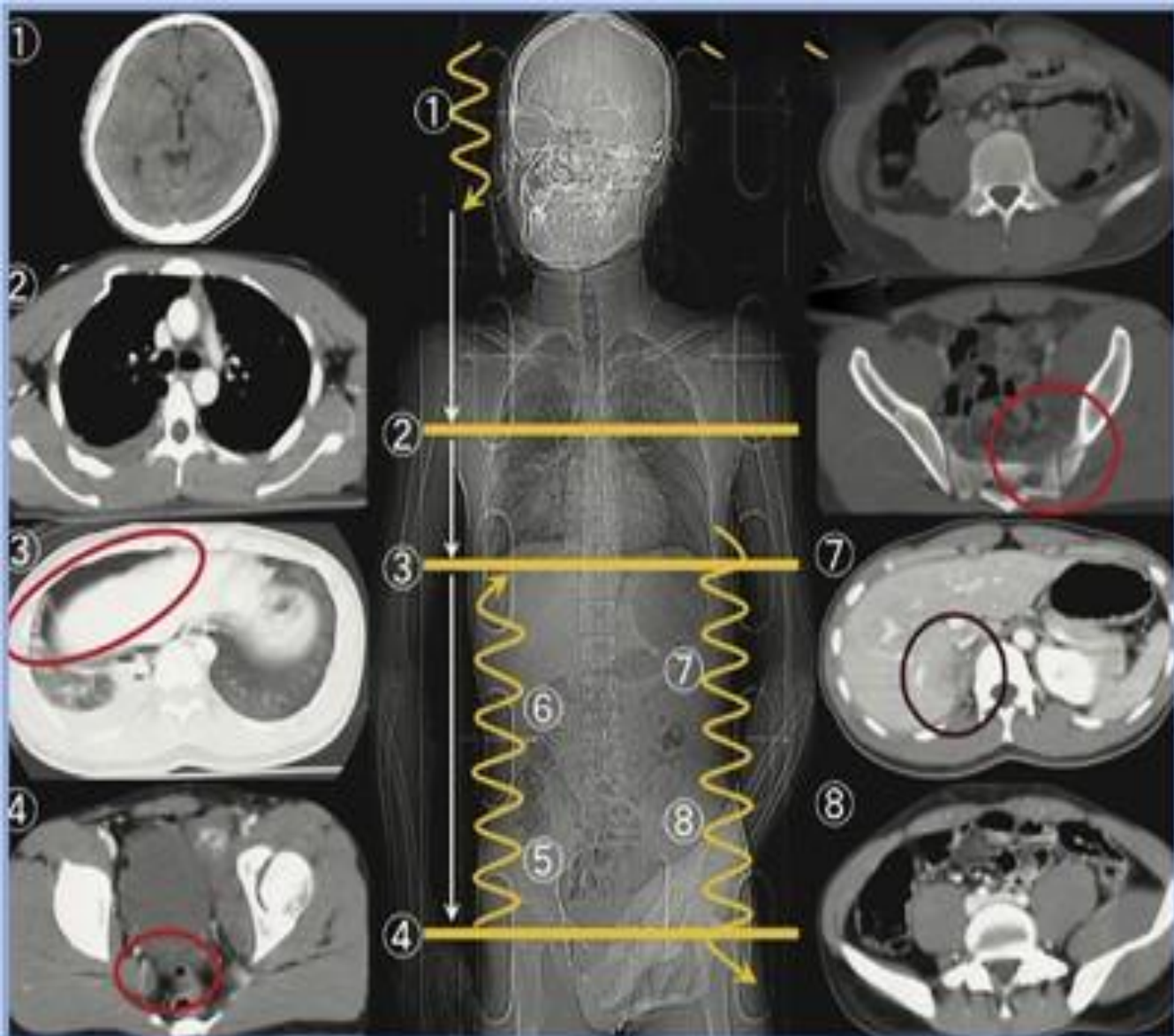
外傷診療 Primary Surveyにおいて生理学的所見に影響を及ぼしうる損傷を迅速にみつけるために全身CTを撮影すること。

どのように撮影するか

- ①頸部から頭部まで非造影で撮影
- ②造影動脈優位相で頭蓋底から骨盤まで撮影
- ③造影平衡相で胸部から骨盤まで撮影

Immediate total-body CT scanning

どう読むか⇒**FACT : Focused assessment with CT for trauma**



①緊急開頭術が必要の有無

②大動脈の弓部から峡部で
大動脈損傷の有無、縦隔血腫の有無

③広範な肺挫傷、血気胸、心嚢血腫
の有無

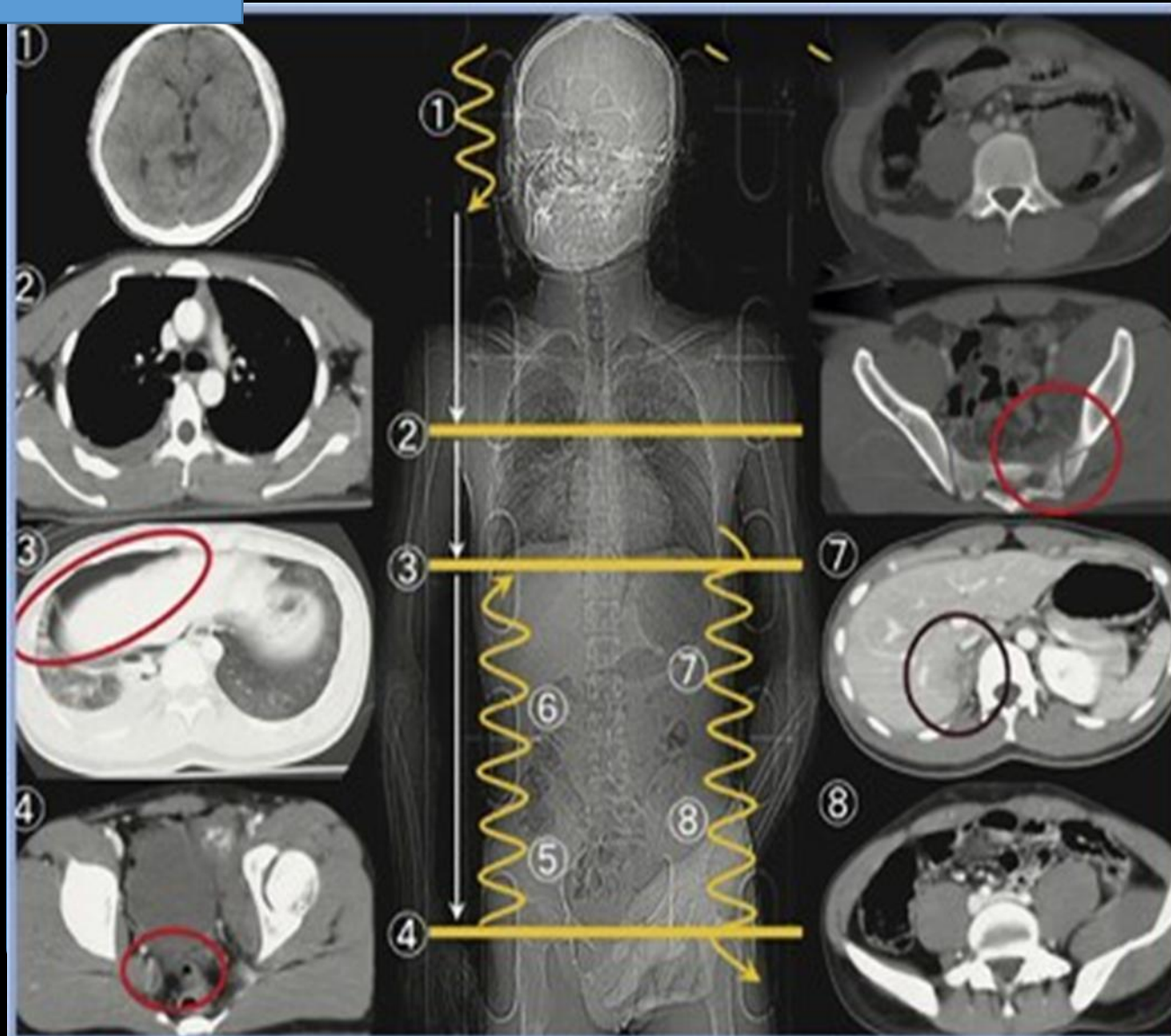
④横隔膜から骨盤腔まで一気にみて
肝腎境界、脾腎境界、膀胱直腸（子宮直腸）
窩に腹腔内出血の有無

Immediate total-body CT scanning

⑤～⑥
骨盤骨折や後腹膜出血の有無を確認しながら頭側へ移動

⑦実質臓器（肝/脾/膵/腎）損傷の有無を確認しながら尾側へ移動

⑧腸間膜内の血腫の有無



Immediate total-body CT scanningの妥当性

近年 多くの論文で肯定的であるが、
いまだその評価はさだまっていない。

<肯定派>

Effect of whole-body CT during trauma resuscitation on survival: a retrospective, multicentre study

*Stefan Huber-Wagner, Rolf Lefering, Lars-Mikael Qvick, Markus Körner, Michael V Kay, Klaus-Jürgen Pfeifer, Maximilian Reiser, Wolf Mutschler, Karl-Georg Kanz, on behalf of the Working Group on Polytrauma of the German Trauma Society**

Summary

Lancet 2009; 373: 1455-61.

後ろ向きが多施設研究（ドイツ、オーストリア、スイス）

P：鈍的外傷でinjury-severity score (ISS)が16以上

I：全身CTを撮影された患者群での標準化死亡比（Standardized Mortality Ratio:SMR）を計算

C：全身CTを撮影されなかった患者群での標準化死亡比（Standardized Mortality Ratio:SMR）を計算

O：全身CT撮影された患者群の方が有意に予測死亡率を下回っていた。

＜否定派＞

- 全身CTスキャンで放射線暴露が大きくなる。

Brenner DJ, Elliston CD.

Estimated radiation risks potentially associated with full-body CT screening.

Radiology 2004; 232: 735-38.

- 外傷診療とは全く関係のない疾患が偶発的にみつかってしまう。

Sierink JC, Saltzherr TP, Russchen MJ, et al.

Incidental findings on total-body CT scans in trauma patients.

Injury 2014; 45: 840-44.

- 外傷診療における全身CTスキャンはレベル1の科学的根拠はない。

SR.

Healy DA, Hegarty A, Feeley I, Clarke-Moloney M, Grace PA, Walsh

Systematic review and meta-analysis of routine total body CT compared with selective CT in trauma patients.

Emerg Med J 2014; 31: 101-08

日本での現状

機器が進歩して撮影時間が短くなったとはいえ、重症外傷患者では循環動態が安定していても撮影中に急変することがある。また、点滴類・人工呼吸器・ドレーンなど多くの付属品があると移動には時間を要するため、その適応には十分に配慮しなければならない。したがって、**primary survey**で**CT検査の施行を推奨するには至っていない。**

Japan Advanced Trauma Evaluation and
Care (JATEC)

外傷初期診療ガイドライン改訂第4版より

Immediate total-body CT scanningの妥当性

肯定派論文のLimitation

- 後ろ向き研究である
- 対象患者群が *Injury Severity Score [ISS]* によって評価

ISS (Injury Severity Score) とは？

AISを基に多発外傷の重症度を評価するスコアで、損傷部位を6部位（(1)頭頸部、(2)顔面、(3)胸部、(4)腹部及び骨盤内臓器、(5)四肢及び骨盤、(6)体表）に分けて各部位、最高のAIS重症度スコアの中から、上位3つを抽出しそれぞれを二乗して合計した値で評価する。最大値は75点。

- ISS15点以上は重症、もしくは重症化の可能性があるため、入院による治療や経過観察が必要とされる。
- ISS 25～34点での死亡率は30%強、ISS>35点では50%を超えるとの報告もある。
- ISSは解剖学的評価のみを行い、バイタルサインのような生理学的評価は加味しないので、病院前での重症度判定には利用できない。（来院時すでにショック状態の患者と血圧が保たれている患者の区別はできない）

AIS (Abbreviated Injury Scale) とは？

自動車事故に関する大規模なデータベースとして利用することを目的として米国にて考案され、1971年に発表された。AISは外傷の種類と解剖学的重症度をコードで表し、重症度を6段階で評価する。

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	AISコード	傷害度
損傷区分	解剖学上の構造	損傷の分類	損傷レベル	AISの重症スコア		1	軽症 minor
						2	中等度 moderate
						3	重症 serious
						4	重篤 severe
						5	瀕死 critical
						6	即死 maximum (実質的に救命不可能)

Immediate total-body CT scanningの妥当性

実臨床にどう活かす？

どんな外傷患者にもCTとっていいのか？

Randomized Clinical Trialの必要性がでてきた。

Immediate total-body CT scanning versus conventional imaging and selective CT scanning in patients with severe trauma (REACT-2): a randomised controlled trial

*Joanne C Sierink, Kaij Treskes, Michael J R Edwards, Benn J A Beuker, Dennis den Hartog, Joachim Hohmann, Marcel G W Dijkgraaf, Jan S K Luitse, Ludo F M Beenen, Markus W Hollmann, J Carel Goslings, for the REACT-2 study group**

Lancet. 2016 Jun 28. pii: S0140-6736(16)30932-1.

論文のPICO

P: Patient

18歳以上の重症外傷患者

I: Intervention

外傷初期診療のPrimary Surveyで全身CTスキャンを施行する

C: Comparison

ATLSにのっとり通常の外傷精査

(Primary Surveyを実施し、Secondary Surveyを施行し、
必要があればCT撮像する。)

O: Outcome

院内死亡率

Method

患者/施設/期間

- 18歳以上の不安定なバイタル、重症外傷、致命傷が疑われる疾病者。
- 5施設（オランダ4施設 スイス1施設）で行われた。
ともにレベル1のトラウマセンターで教育病院である。
- 2011年4月22日～2014年1月1日

Inclusion Criteria

バイタルサインで以下のうちひとつをみたくす

- ・呼吸数 ≥ 30 、 ≤ 10
- ・脈拍数 ≥ 120
- ・収縮期血圧 ≤ 100
- ・GCS ≤ 13
- ・瞳孔反応が異常

臨床的に以下のどれかを疑う場合

- ・少なくとも2ヶ所以上の長管骨の骨折
- ・フレイルチェスト、開胸、多発肋骨骨折
- ・重症腹部外傷
- ・骨盤骨折
- ・不安定型の脊椎骨折/脊髄圧迫

受傷起点で以下のどれかをみたくすもの

- ・3 m以上からの転落
- ・車外から放り出された
- ・同乗者が死亡している
- ・同乗者が重症
- ・腹部もしくは胸部の挟まれ事故

Exclusion Criteria

- ・18歳未満
- ・妊婦さん
- ・他院からの転院患者
- ・鈍的外傷で明らかに受傷起点が軽微である
- ・刺し傷がある
- ・状態が悪すぎる患者

(来院時CPAや緊急手術が必要な患者)

方法

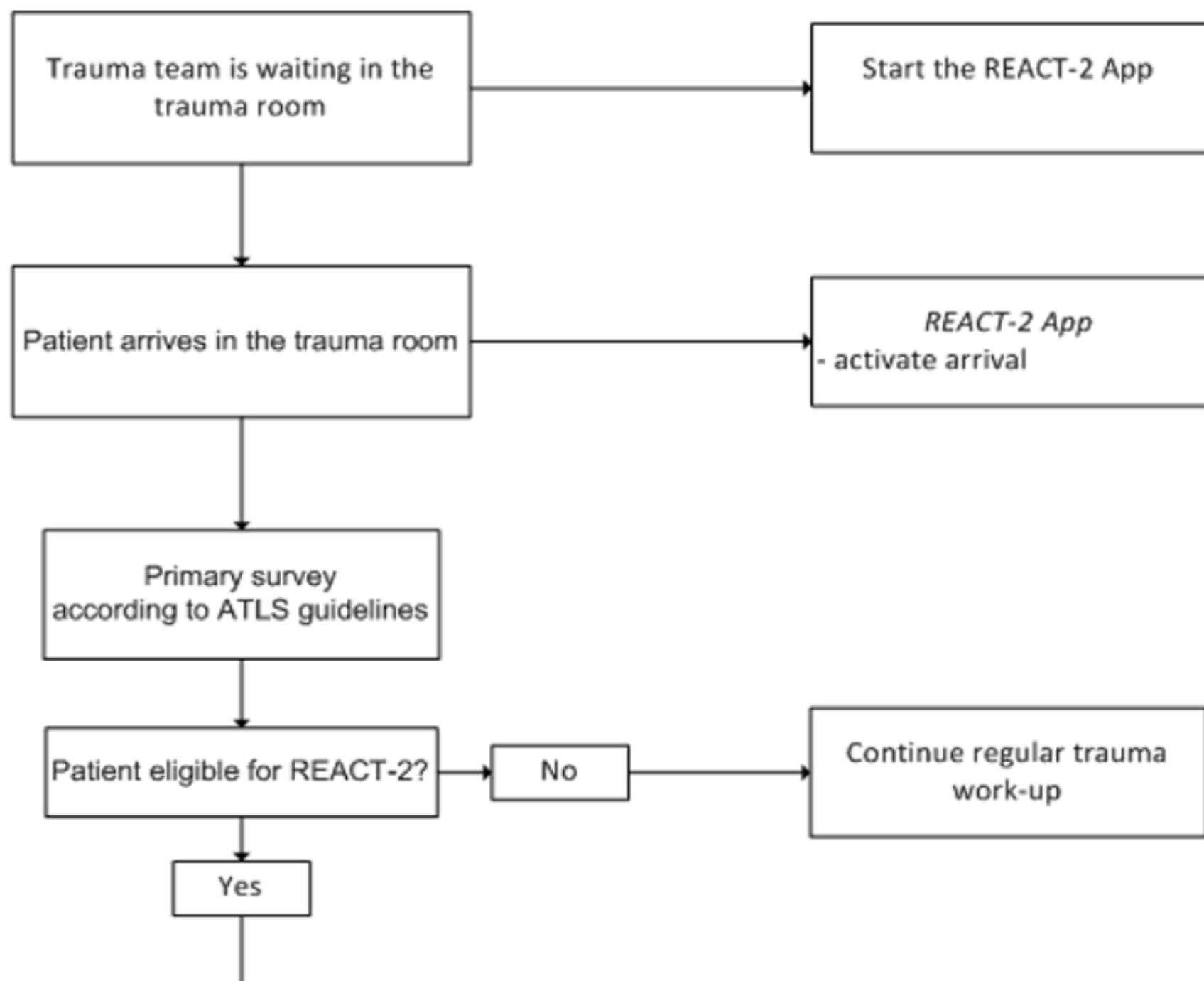
ALEA randomization softwareというシステムを用いて、従来の外傷初期評価方法を用いるかすぐに全身CTスキャンを行うかをきめる。このALEA randomization softwareというソフトはI-Padか初療室のパソコンにはいつている。

(ランダム化ではあるが、二重盲目試験ではない。)

介入後、inclusion criteriaを満たしているかどうかstudy groupにより評価され、満たしていなければ除外される。

介入不適切群と疑われたときは外傷チームリーダーとstudy groupの調査員が協議して、きめる。

施行手順①



施行手順②

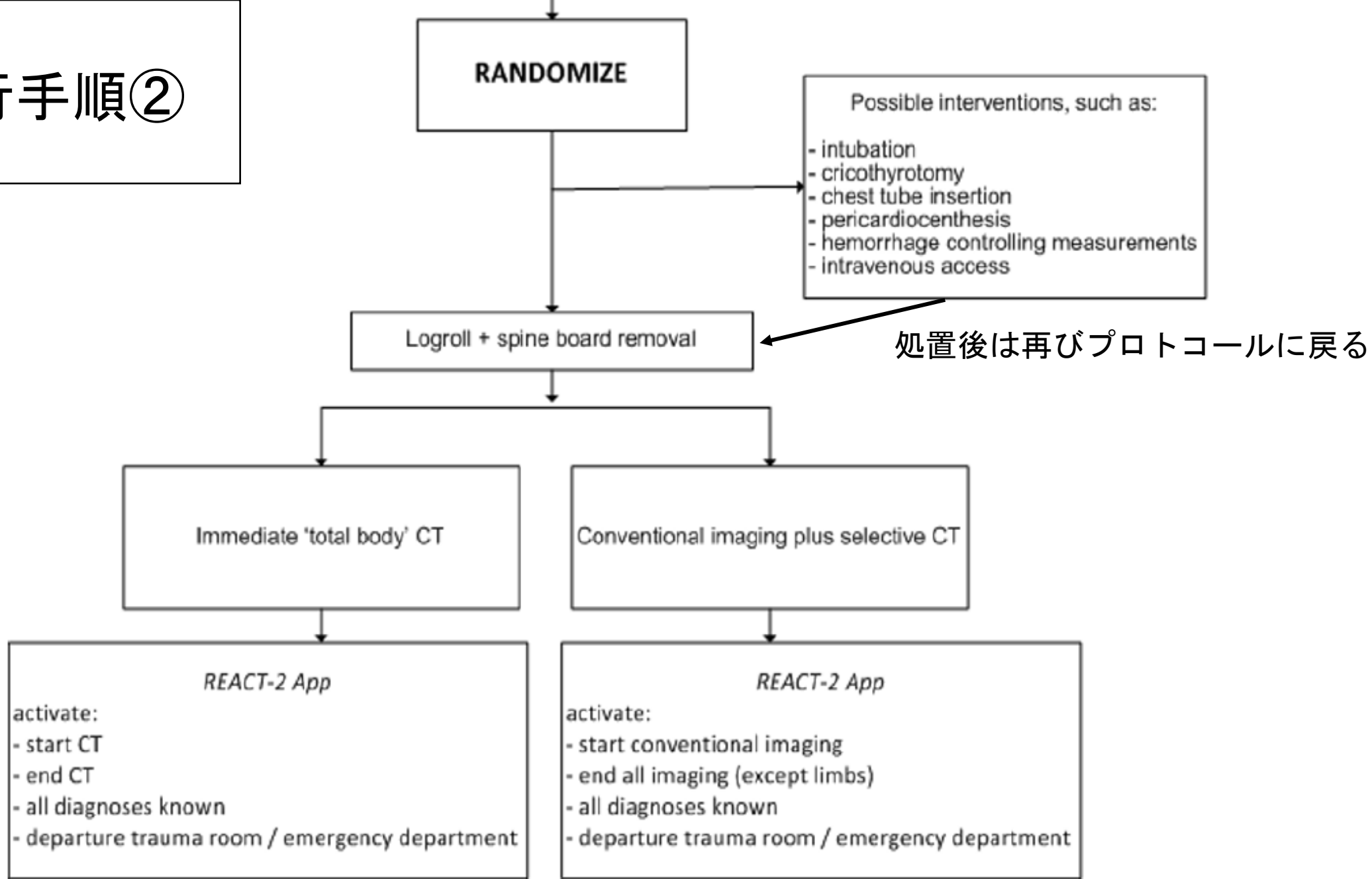


Figure 1 Study flow chart REACT-2 trial.

●全身CTスキュンの方法

手を体幹にそわせてまっすぐとのぼし頭部、頸部の単純CTをとる。その後手をあげさせて、造影剤を投与して体幹（胸腹部骨盤部）の造影CTをとる。

●同意書は来院時可能な限りすぐにもらう

●研究に参加した被験者はアンケートでフォローアップを行う。

フォローアップ期間は3カ月、6カ月、12カ月

もしアンケートに協力してもらえなかった方の場合はITT解析には含めるが、アンケート解析の中には含めない方針とした。

（倫理委員会の承認も得ている）

Outcomeの設定

- **Primary Outcome**

入院中の死亡率 in-hospital mortality

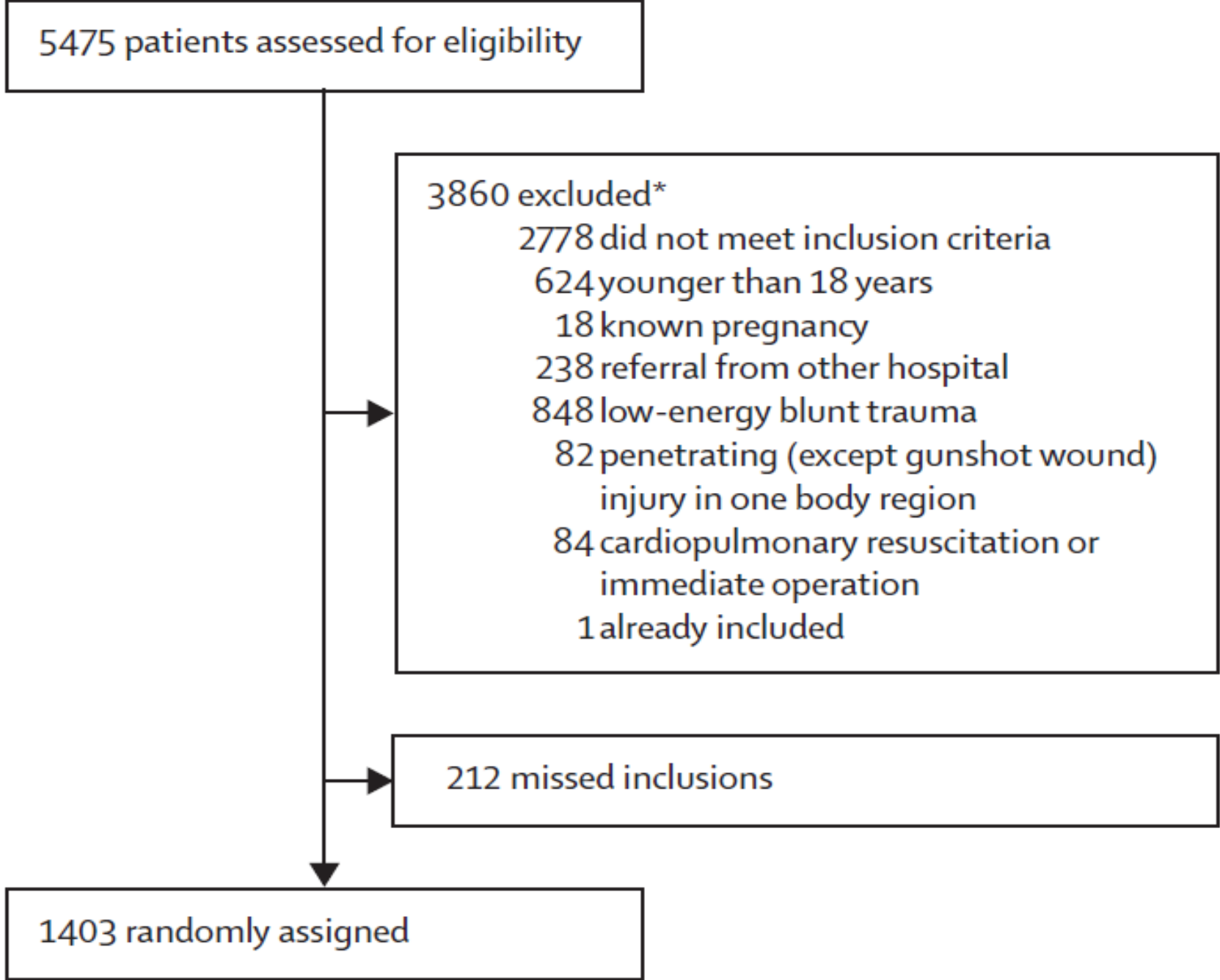
- **Secondary Outcome**

24時間死亡率、30日死亡率、
致命傷を診断するまでにかかった時間、
搬送されてからCT撮影が終了するまでの時間
外傷室に滞在した時間、
ICU滞在期間、人工呼吸器装着期間、6カ月間の再入院率、
放射線暴露、合併症、輸血数、
病院費用

統計学的手法

- 80%パワー、両側検定で有意水準5%として両グループで死亡率に5%の差をだすためには、両グループともに539人の被験者が必要と計算される。
- 統計処理はStudy と関係のない統計学者が行った。
- ITT解析
- 統計処理には t 検定、Mann-Whitney U tests、 χ^2 test and Fisher's exact testを使用した。

RESULT



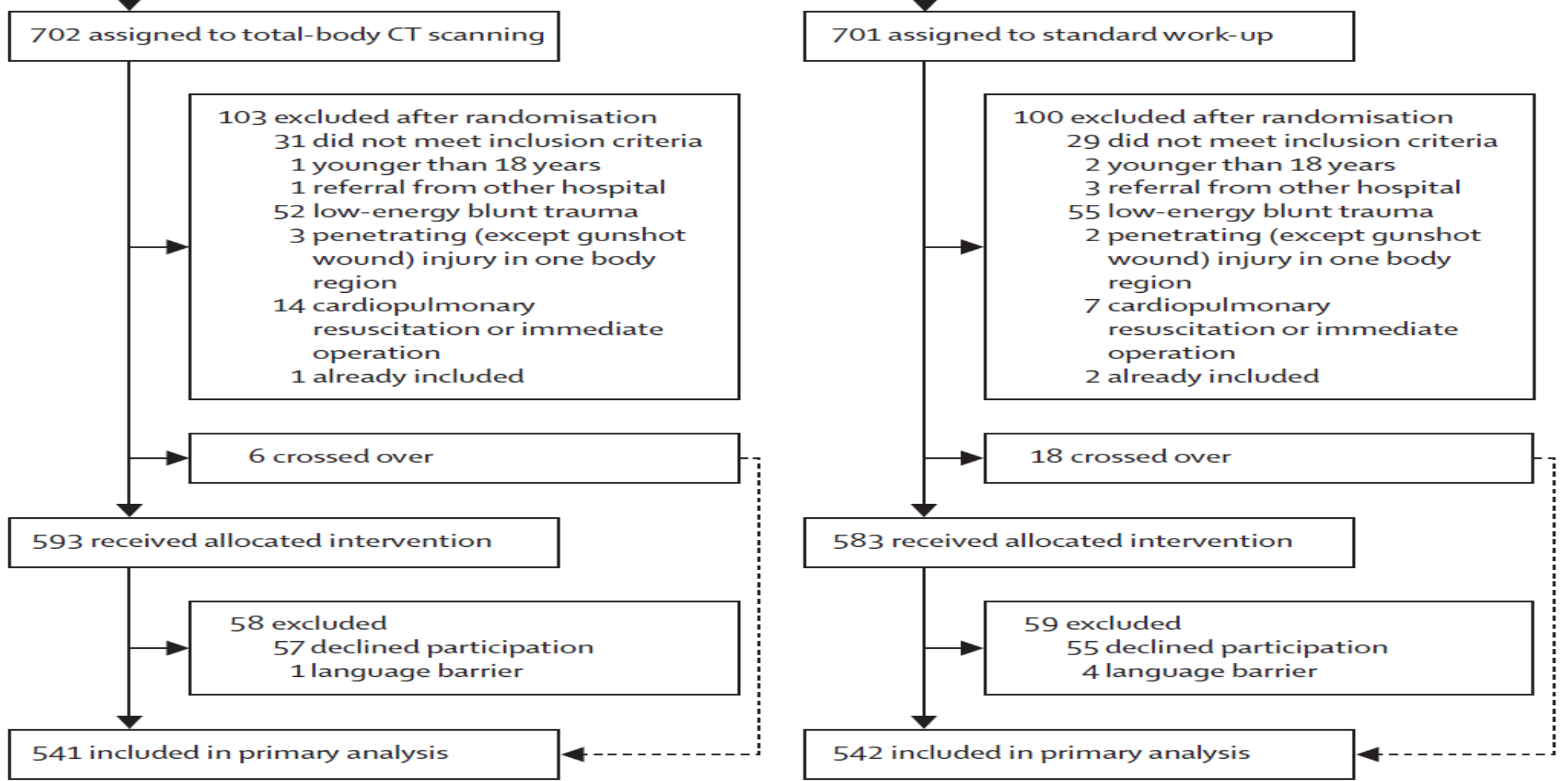


Figure 1: Trial profile

Missed inclusions are patients who fulfilled the inclusion criteria but were not included by mistake. *Patients could have more than one reason for exclusion.

Table 1: Demographics and baseline clinical characteristics

	Total-body CT		Standard work-up	
	Number of patients	Data	Number of patients	Data
Age (years)	541	42 (27–59)	542	45 (26–59)
Sex	541		542	
Male		413 (76%)		411 (76%)
Female		128 (24%)		131 (24%)
Blunt trauma	541	530 (98%)	542	534 (99%)
Fall from height	530	170 (32%)	534	178 (33%)
Motor vehicle collision, patient as occupant	530	201 (38%)	534	190 (36%)
Motor vehicle collision, patient as cyclist	530	65 (12%)	534	60 (11%)
Motor vehicle collision, patient as pedestrian	530	29 (5%)	534	45 (8%)
Other	530	65 (12%)	534	61 (11%)
Comorbidity				
ASA I or II	517	495 (96%)	521	501 (96%)
ASA III, IV, or V	517	22 (4%)	521	20 (4%)
Relevant drug treatment				
Coumarin derivatives	505	17 (3%)	516	14 (3%)
Thrombocyte aggregation inhibitors	505	38 (8%)	516	28 (5%)
Insulin	505	4 (1%)	516	3 (1%)
Vital parameters before hospital admission				
Respiratory rate (per min)	323	17 (14–20)	317	16 (14–20)
Pulse (beats per min)	470	90 (25)	478	88 (24)
Systolic blood pressure (mm Hg)	451	133 (31)	459	134 (31)
Glasgow Coma Scale score (points)	528	14 (6–15)	533	14 (6–15)
Triage Revised Trauma Score	316	6.90 (5.03–7.84)	302	7.69 (5.03–7.84)

Table 1: Demographics and baseline clinical characteristics

(続き)

下線部分は二群間で有意差あり

In-hospital vital parameters				
Respiratory rate (per min)	330	16 (14–20)	339	16 (13–20)
Pulse (beats per min)	528	88 (22)	531	87 (22)
Systolic blood pressure (mm Hg)	530	131 (26)	530	131 (29)
Hypotension at admission	530	38 (7%)	530	44 (8%)
Glasgow Coma Scale score (points)	541	13 (3–15)	542	13 (3–15)
Revised Trauma Score	322	6.90 (4.09–7.84)	329	7.55 (4.09–7.84)
Laboratory results				
<u>Haemoglobin concentration (g/L)</u>	531	129 (113–142)	537	133 (120–145)
<u>Haematocrit concentration (L/L)</u>	478	38 (34–41)	488	39 (35–42)
pH	491	7.34 (7.28–7.38)	488	7.35 (7.29–7.39)
Base excess concentration (mmol/L)	491	-2.1 (-4.7 to -0.5)	490	-2.1 (-5.1 to -0.1)
Abbreviated Injury Scale ≥ 3				
Head	541	247 (46%)	542	218 (40%)
Chest	541	229 (42%)	542	206 (38%)
Abdomen	541	49 (9%)	542	67 (12%)
Arms, legs, hand, and feet	541	150 (28%)	542	154 (28%)
Injury Severity Score (points)	541	20 (10–29)	542	19 (9–29)
<u>Patients with polytrauma</u>	541	362 (67%)	542	331 (61%)
Patients with traumatic brain injury	541	178 (32.9)	542	151 (27.9)
Trauma and Injury Severity Score, survival probability	317	0.93 (0.65–0.98)	301	0.94 (0.70–0.99)

Data are median (IQR), number (%), or mean (SD). Some percentages do not add up to 100 because of rounding. ASA=American Society of Anesthesiologists.

RTS (Revised Trauma Score) とは？

AIS/ISSが解剖学的な損傷形態を元にした指標であるのに対して、RTSは生理学的な指標を元に重症度を評価する。最重症は0点、最良は7.84点。

コード(点数)	意識レベル (GCS)	収縮期血圧	呼吸数
4	13~15	90以上	10~29
3	9~12	76~89	30以上
2	6~8	50~75	6~9
1	4~5	1~49	1~5
0	3	0	0

$$\text{RTS} = 0.9368 \times \text{GCS 点数} + 0.7326 \times \text{収縮期血圧点数} + 0.2908 \times \text{呼吸数点数}$$

TRISS (Trauma and Injury Severity Score) とは？

TRISSは生理学的重症度と解剖学的重症度及び年齢因子を加えて予測生存率 (Ps : Probability of survival) を算出する。Ps > 0.5で死亡した場合はその死は避けられた死、0.25 ≤ Ps ≤ 0.5の場合は救命の可能性があったかもしれない死 (PTD : preventable trauma death) 、 Ps < 0.25の場合は避けることできなかった死 (non-preventable death) と考えられる。

$$P_s = 1 / (1 + e^{-b})$$

$$b = b_0 + b_1 \times \text{RTS} + b_2 \times \text{ISS} + b_3 \times \text{年齢 Score}$$

	b0 (定数)	b1 (RTS)	b2 (ISS)	b3 (Age)
鈍的外傷	-0.4499	0.8085	-0.0835	-1.7430
鋭的外傷	-2.5355	0.9934	-0.0651	-1.1360

Triage Revised Trauma Score

- Glasgow Coma Scale (from 3-15 points),
- blunt trauma (4 points),
- systolic arterial blood pressure (>120 mm Hg: 5 points, 60 to 120 mm Hg: 3 points),
- age <60 yrs (5 points).

Low (23-29 points)

Intermediate (18-22 points)

High risk (<18 points)

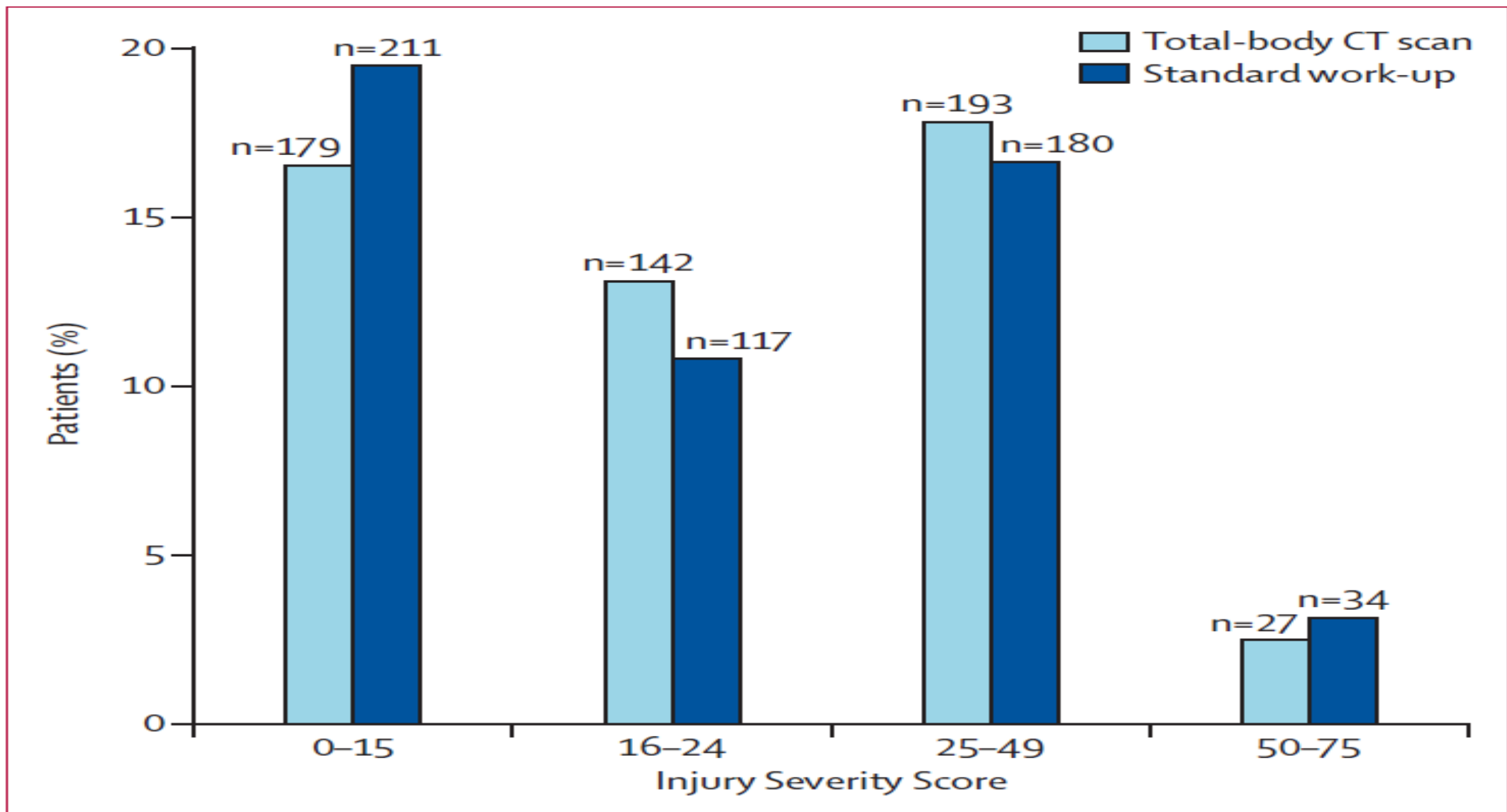


Figure 2: Distribution of the Injury Severity Score

Table 2: Primary and secondary endpoints

	Total-body CT		Standard work-up		p value
	Number of patients	Data	Number of patients	Data	
Mortality					
In-hospital mortality					
All patients, ITT (primary endpoint)	541	86 (16%)	542	85 (16%)	0.92*
Patients with polytrauma	362	81 (22%)	331	82 (25%)	0.46*
Patients with TBI	178	68 (38%)	151	66 (44%)	0.31*
24-h mortality					
All patients, ITT	541	43 (8%)	542	33 (6%)	0.23*
Patients with polytrauma	362	41 (11%)	331	33 (10%)	0.56*
Patients with severe TBI	178	37 (21%)	151	27 (18%)	0.51*
30-day mortality					
All patients, ITT	487	81 (17%)	497	78 (16%)	0.69*
Patients with polytrauma	335	76 (23%)	312	75 (24%)	0.69*
Patients with severe TBI	171	66 (39%)	146	60 (41%)	0.65*

Table 2: Primary and secondary endpoints

続き

	Total-body CT		Standard work-up		p value
	Number of patients	Data	Number of patients	Data	
Time intervals (min)					
Time to end of imaging					
All patients, ITT	429	30 (24-40)	424	37 (28-52)	<0.0001†
Patients with polytrauma	289	32 (24-41)	253	38 (29-53)	<0.0001†
Patients with TBI	148	31 (23-41)	117	35 (27-47)	0.007†
Time to diagnosis of life-threatening injuries					
All patients, ITT	415	50 (38-68)	410	58 (42-78)	0.001†
Patients with polytrauma	276	52 (40-69)	245	63 (45-81)	0.001†
Patients with TBI	141	49 (39-63)	114	54 (41-73)	0.070†
Time in trauma room					
All patients, ITT	423	63 (47-102)	416	72 (50-109)	0.067†
Patients with polytrauma	285	69 (49-109)	252	82 (57-119)	0.011†
Patients with TBI	144	66 (49-95)	119	74 (52-114)	0.083†

Table 2: Primary and secondary endpoints

続き

	Total-body CT		Standard work-up		p value
	Number of patients	Data	Number of patients	Data	
Radiation exposure (mSv)‡					
In the trauma resuscitation room					
All patients, ITT	520	20.9 (20.6-20.9)	531	20.6 (9.9-22.1)	<0.0001†
Patients with polytrauma	346	20.9 (20.1-20.9)	323	20.6 (17.6-22.7)	0.27†
Patients with TBI	172	20.9 (20.0-20.9)	146	20.6 (10.5-22.4)	0.040†
Total during hospital stay					
All patients, ITT	520	21.0 (20.9-25.2)	531	20.6 (11.8-27.6)	<0.0001†
Patients with polytrauma	346	22.3 (20.7-26.5)	323	22.5 (20.0-33.1)	0.77†
Patients with TBI	172	22.7 (20.6-26.4)	146	21.4 (15.1-29.1)	0.068†

Table 2: Primary and secondary endpoints

続き

	Total-body CT		Standard work-up		p value
	Number of patients	Data	Number of patients	Data	
Hospital outcomes					
Hospital costs (€)	479	24 967 (95% CI 21 880–28 752)	488	26 995 (95% CI 23 326–30 908)	0.44
Complications	541	129 (24%)	540	124 (23%)	0.73*
Blood transfusions in hospital§	540	147 (27%)	542	150 (28%)	0.91*
Duration of stay¶					
Days in intensive care unit	286	3 (1–8)	295	3 (1–8)	0.83†
Ventilation days	286	2 (1–5)	295	1 (1–6)	0.78†
Readmission within 6 months	395	67 (17%)	412	44 (11%)	0.01*
Serious adverse events (safety endpoint)**	541	3 (1%)	542	1 (<1%)	0.37††

Data are number (%) or median (IQR), unless otherwise specified. The primary and safety endpoints are specified; all other endpoints are secondary. ITT=intention to treat. TBI=traumatic brain injury. * χ^2 test. †Mann-Whitney *U* test. ‡Patients who died in the emergency department (six [1%] of 541 patients in the total-body CT group vs four [1%] of 542 in the standard work-up group) and those with incomplete follow-up for radiation exposure (15 [3%] vs seven [1%]) were excluded. §Packed cells, thrombocytes, or plasma. ¶Excluded patients who died during the initial admission (86 patients in the total-body CT group and 85 in the standard work-up group). ||Excluded patients with incomplete follow-up for readmissions (60 in the total-body CT group and 45 in the standard work-up group). **One other serious adverse event occurred in a patient who was excluded after random allocation. The appendix includes details of the serious adverse events. ††Fisher's exact test.

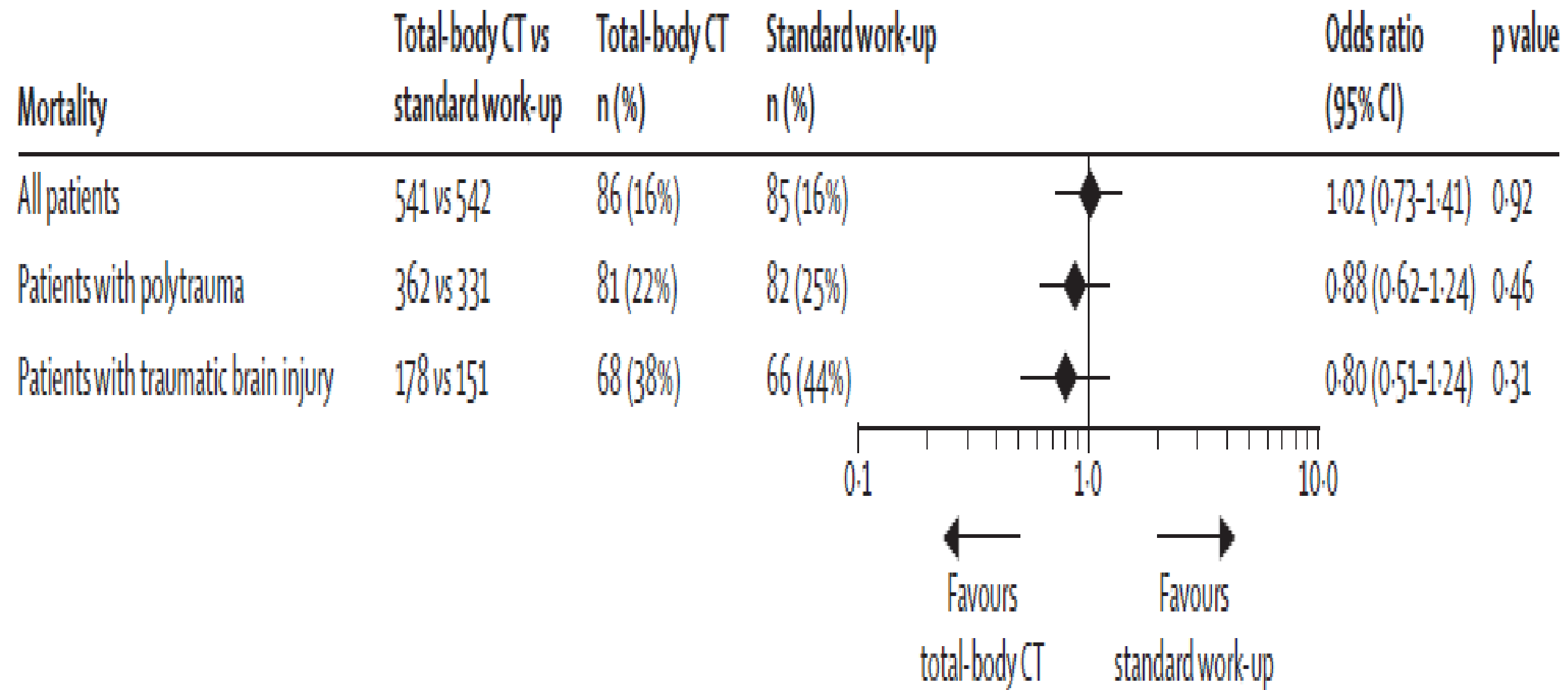


Figure 3: Subgroup analyses of in-hospital mortality

結果 まとめ

●Primary Outcome : 入院中の死亡率 in-hospital mortality
⇒有意差なし

●Secondary Outcome

24時間死亡率、30日死亡率⇒有意差なし

致命傷を診断するまでにかかった時間⇒有意差あり

搬送されてからCT撮影が終了するまでの時間⇒有意差あり

外傷室に滞在した時間⇒有意差なし

ICU滞在期間、人工呼吸器装着期間、6カ月間の再入院率⇒有意差なし

放射線暴露⇒有意差あり

合併症⇒有意差なし

輸血量⇒有意差なし

病院費用⇒有意差なし

論文の評価

- ①両群はランダム化されているか⇒されている。
- ②両群間に差はないか⇒ある。
- ③介入以外は両群は同様の治療を受けているか⇒同様の治療は受けていない
- ④ITT解析か⇒ITT解析である
- ⑤評価項目は客観的内容か⇒客観的内容である
- ⑥両群は二重盲目検査になっているか⇒なっていない
- ⑦Relative Risk (RR) = $0.86/0.85 = 1.01$
- ⑧Absolute Risk Reduction (ARR) = 0.01
- ⑨Number Needed to Treat (NNT) = 100

DISCUSSION

- 今回のstudyはこれまでとは違い **前向き研究**である。
- Double blindではない。
- 軽傷例も含まれていた可能性がある。
ISSが16以下の患者も36%ほど含まれている。
軽症患者が多いため、CTの恩恵を受けなかった可能性あり。
- 全身CTスキャンに時間がかかりすぎている。
理論的には5分でできるはずであるが30分前後かかっている。
これは途中で行う救命救急処置、患者の移動時間などが律速段階か。

- **今後の研究課題は、外傷初期診療において *Immediate total-body CT scanning* の適応基準をつくること。**
- **放射線被ばく量をいかに最小限にとどめるかも今後の重要な課題である。**

今回の研究においても全身CT撮影を行わなかったグループの40%の患者が、全身CT撮影を行ったグループの中の最低被爆量よりも被爆量が少なかった。

*Limitation*①

- 従来の外傷初期評価群のうち46%が結果的に全身CTを撮影
- 従来の外傷初期評価群に選ばれたチームが全身CTをいつもより多く選択している傾向にある。
- 今回の研究にかかる費用は病院払いであった。

*Limitation*②

- Double blindではない。
- Excludedされた患者が多い。
救急隊や目撃者情報から高エネルギー外傷だと考え研究にエントリーさせたが、後に軽微な外傷だったとわかるケースなど。
- プロトコールの乱用 Protocol Violationsがあること。
今までの研究では記載されていないものもあった。
今回の研究では、プロトコールの乱用についてはっきりと記載した。

Appendix

Table 5. Protocol violations

	Centre A n=321	Centre B n=222	Centre C n=304	Centre D n=120	Centre E n=116	Total n=1083
Randomised to Standard workup						
No chest X-ray performed					1	1
No pelvic X-ray performed	4	5	5	1	11	26
No FAST performed		2	1	3		6
No chest and pelvic X-ray performed		3	4		4	11
No pelvic X-ray and FAST performed	2		3	5		10
TBCT after conventional imaging		1	2			3
Selective CT prior to standard workup		1			2	3
No spinal X-rays performed, spinal CT instead	1			1		2
Randomised to TBCT						
TBCT not completed	2		2	1		5
TBCT not completed + prior FAST					2	2
Chest X-ray performed before TBCT	3	2	2	1		8
Pelvic X-ray performed before TBCT		1				1
FAST performed before TBCT		3	6		1	10
Chest X-ray and FAST performed before TBCT		1	2			3
Chest and pelvic X-ray performed before TBCT	2	2	1	1		6
Chest and pelvic X-ray + FAST performed before TBCT		7	5	2		14
Total	14 (4.4%)	28 (12.6%)	33 (10.9%)	15 (12.5%)	21 (18.1%)	111 (10.2%)
Protocol crossovers						
		4	5	4	11	24
- TBCT instead of standard workup		- 3	- 5	- 0	- 10	- 18
- Standard workup instead of TBCT		- 1	- 0	- 4	- 1	- 6
Total protocol violations	14 (4.4%)	32 (14.4%)	38 (12.5%)	19 (15.8%)	32 (27.6%)	135 (12.5%)
Total protocol violations with unknown reasons*	11 (3.4%)	28 (12.6%)	19 (6.3%)	13 (10.8%)	32 (27.6%)	103 (9.5%)

*Total number of protocol violations when excluding patients for whom deviation of protocol had a clear clinical reason (e.g., transportation to OR or angiosuite)

当院での取り組みと現状

聖マリアンナ救急では従来のPrimary Surveyと
Trauma Pan Scan CTを取り入れた戦略をとっている。

Primary Survey



Trauma Pan Scan CT (FACTによる読影)



Secondary Survey

当院での取り組みと現状

ここ最近の当院での外傷症例のデータ
(放射線科より情報提供いただいた)

Time to end of imaging 平均30分

均10分

Time to end of imaging from departure of ER 平

均35分

Time to diagnosis of life-threatening injuries 平

今回のstudyはCT室が初療室と隣接している
あるいは初療室の中にあるという条件下での
studyである。当院も初療室とCT室は隣接し
ている。

病院によってはそうでない病院もあり、今回
のImmediate total-bodyのシステムを日本全
国へ発信するのは危険である。