Care Management für Polytrauma-Patientinnen und -Patienten in einem überregionalen Level-1-Traumazentrum

Care Management for Polytrauma Patients in a Level-1 Trauma Centre

Gerrold N. Jukema¹, Faraneh Farokhzad², Jörk Volbracht², Klaus Steigmiller³, Ulrike Held³, Barbara Bretscher¹, Felicitas Jucker¹ und Hans-Christoph Pape¹

¹Klinik für Traumatologie, Universitätsspital Zürich

²Medizin Controlling, Ärztliche Direktion, Universitätsspital Zürich

³Institut für Epidemiologie, Biostatistik und Prävention, Departement Biostatistik, Universität Zürich

Zusammenfassung: Im Zeitraum 2014 bis 2018 zeigt sich in unserem überregionalen Level-1-Traumazentrum für (Poly)trauma-Patientinnen und -Patienten (Injury Severity Score (ISS) >15) eine überdurchschnittliche verlängerte Verweildauer von 5,1 Tagen im Vergleich zu Swiss Diagnosis-Related Groups (Swiss-DRG), falls sie eine stationäre Weiterbehandlung in einer Rehabilitationsklinik benötigen. Nachdem zuerst innerhalb des Traumazentrums die einzelnen Behandlungspfade analysiert und optimiert wurden, stellte sich zum Schluss heraus, dass eine unzureichende akute stationäre Behandlungskapazität für (Poly)trauma-Patientinnen und -Patienten in Rehabilitationskliniken eine frühzeitige Verlegung in die Rehabilitation verzögerte. Reguläre Trauma-Patientinnen und -Patienten, die keine stationäre Rehabilitationsbehandlung brauchen, sind davon nicht betroffen. In dieser Gruppe konnte eine reguläre Verweildauer im Einklang mit Swiss-DRG festgestellt werden. Die längere stationäre Verweildauer der (Poly)trauma-Patientinnen und -Patienten führt zu erheblichen finanziellen Mehrkosten für das Level-1-Traumazentrum, die nicht von Versicherungsträgern vergütet werden.

Schlüsselwörter: Trauma-Patient/in, Polytrauma-Patient/in, Diagnosis-Related Group (DRG), Rehabilitation

Abstract: In our level-1 trauma institution, polytrauma patients with an Injury Severity Score of 16 or higher are facing waiting times for transfer to a rehabilitation facility, causing a negative financial outcome for our institution. The purpose of this study is to stimulate rapid transfer to a rehabilitation facility. In a single-centre case study, care management for (poly)trauma patients was started to ensure time-directed treatment for trauma patients related to Diagnosis-Related Groups (DRG). In the period of 2013–2018 there was an increase in trauma admissions up to 14 % (n = 16 157) with a mean length of hospital stay of 6.4 days, together with a reduction in the number of trauma bed capacity from 50 to 42. In relation to the DRGs, regular trauma patients who were not in need of a stationary rehabilitation facility stayed in line with the expected time of hospital stay. But (poly)trauma patients (n = 1831) with the need of a stationary stay in a rehabilitation centre were faced with waiting times before they could be transferred. The average excess waiting time in relation to DRG for polytrauma patients was 5.1 days. Trauma patients for a rehabilitation centre have a higher Case Mix Index (CMI) compared to those who do not require inpatient rehabilitation (4.22 versus 1.04, p < 0.0001). With about 280 trauma patients annually waiting an extra 5.1 days for transfer to a rehabilitation facility, the financial burden for our department amounts to Swiss francs 885,360 without reimbursement. Since no extra bed capacities in rehabilitation facilities are available in our area, it may be advised to set up an early in-hospital trauma rehabilitation program in a level-1 trauma centre in order to reduce financial loss.

Keywords: Trauma patient, polytrauma patient, Diagnosis-Related Group, rehabilitation

Résumé: Pour la période 2014–2018, notre centre de traumatologie de niveau 1 supra-régional pour les patients (poly)traumatisés (Injury Severity Score, ISS >15) affiche un séjour prolongé supérieur à la moyenne de 5,1 jours par rapport aux groupes suisses liés au diagnostic (Swiss Diagnosis-Related Groups – DRG) s'ils nécessitent un traitement complémentaire en clinique de réadaptation. Après avoir d'abord analysé les différentes voies de traitement au sein du centre de traumatologie et les avoir optimisées tant qualitativement que quantitativement, il a finalement été constaté que l'insuffisance de la capacité de traite-

ment des patients (poly)traumatisés hospitalisés dans les cliniques de réadaptation retardait un transfert précoce vers la réadaptation. Les patients traumatisés réguliers qui n'ont pas besoin de traitement de réadaptation en milieu hospitalier ne sont pas concernés. Dans ce groupe, on a constaté une durée de séjour régulière conformément au Swiss-DRG. L'hospitalisation plus longue des patients (poly)traumatisés entraîne des coûts financiers supplémentaires considérables pour le centre de traumatologie de niveau 1, coûts qui ne sont pas remboursés par les compagnies d'assurance.

Mots clés: Patient traumatisé, patient polytraumatisé, groupe lié au diagnostic, réhabilitation

Einleitung

Das Universitätsspital Zürich (Schweiz) ist ein grenzüberschreitendes, überregionales Level-1-Traumazentrum, das auch den südwestdeutschen Raum (Bodenseeraum) abdeckt. Heutzutage besteht die dringende Notwendigkeit, die Kosten im Gesundheitssystem zu senken. Insbesondere die Dauer des Krankenhausaufenthalts von Trauma-Patienten ist finanziell relevant. Seit der Einführung der Diagnosis-Related Groups (DRGs) ist es relevanter geworden, Patienten bevorzugt «just in time» im Zusammenhang mit der finanziellen Rückerstattung des erlittenen Traumas aus dem Krankenhaus zu entlassen [1, 2]. Sowohl kürzere als auch längere Krankenhausaufenthalte in Verbindung mit der DRG eines Patienten sind im Hinblick auf die Kostenerstattung an den Leistungserbringer finanziell ungünstig. Da im Allgemeinen die Dauer eines Krankenhausaufenthalts mit der Diagnose eines Patienten zusammenhängt, erfordert eine komplexere Diagnose mehr Diagnostik sowie mehr (nicht-)operative Behandlung. Das DRG-System wurde eingeführt, um sowohl die öffentlichen als auch die privaten Gesundheitsausgaben zu begrenzen, indem alle Leistungserbringer im Gesundheitswesen gezwungen werden, den Einsatz der medizinischen Behandlungsressourcen zu rationalisieren. Ärzte oder Krankenhäuser, die routinemässig mehr Ressourcen als den anerkannten Standard in Anspruch nehmen, werden durch das Erstattungssystem finanziell nachteilig beeinflusst.

Jährlich werden etwa 3000 Trauma-Patienten (darunter 300–350 Polytrauma-Patienten) in unsere Klinik für Traumatologie aufgenommen. Etwa 280 Fälle müssen nach Abschluss ihrer Krankenhausbehandlung direkt vom Traumazentrum in eine Rehabilitationseinrichtung verlegt werden, wenn eine Entlassung in die häusliche Pflege mit ambulanter Rehabilitation nicht möglich ist. Im letzten Quartal 2015 wurde ein Pilotprojekt zur Einführung eines so genannten Trauma-Care-Managers in unserer Trauma-Abteilung gestartet. Es bestand innerhalb unserer Einrichtung ein grosser Bedarf, den Behandlungsablauf für Trauma-Patienten während ihres Krankenhausaufenthalts direkt nach ihrer Aufnahme zu optimieren. Ziel war die Optimierung einer multidisziplinären Behandlung mit einer schnelleren, zeitgesteuerten Behandlung von Trauma-Patienten bei gleichzeitiger Beibehaltung oder sogar Verbesserung der Behandlungsqualität für Patienten sowie ein verkürzter Krankenhausaufenthalt [3].

Ziel dieser Studie ist es, zu untersuchen, ob durch die Optimierung der Versorgung von (Poly-) Trauma-Patien-

ten innerhalb unseres Krankenhauses eine Verkürzung der Dauer des Krankenhausaufenthalts und eine frühzeitige Verlegung in eine Rehabilitationseinrichtung möglich ist. Dabei ist zu untersuchen, ob die Patientenversorgung an die zugehörige DRG optimiert werden kann, um negative finanzielle Folgen für das überregionale Traumazentrum zu verhindern.

Patienten und Methoden

Im Zeitraum 2014–2018 wurde in unserer Klinik für Traumatologie eine Single-Centre-Case-Studie vorgenommen, um unsere Trauma-Patienten näher zu untersuchen (Tabelle 1). Obwohl für diese Studie keine formelle Genehmigung der Ethikkommission des Kantons Zürich erforderlich ist, wurde eine Genehmigung eingeholt (KEK-Nummer PB-2016-01888).

Die Anzahl der stationären Aufnahmen von Trauma-Patienten variierte von Monat zu Monat mit einigen saisonalen Einflüssen (Abb. 1a, b). In unserem interdisziplinären Schockraum werden jährlich rund 660 Patienten behandelt, von denen 75% Trauma-Patienten sind. Von dieser Gruppe werden etwa 300–350 aufgrund des «Injury Severity Score» (ISS ≥ 16) als Polytrauma-Patienten klassifiziert, die eine notfallmässige traumatologische Behandlung benötigen. Alle unsere Polytrauma-Patienten werden im Deutschen Traumaregister eingetragen, damit unser Versorgungsstandard mit Traumazentrum-Kliniken in Deutschland und anderen teilnehmenden Traumazentren in Europa verglichen werden kann. Dieses Register zeigt, dass unsere Polytrauma-Patienten einen höheren ISS-Score in Kombination mit einem kürzeren Krankenhausaufenthalt im Vergleich zum Durchschnitt der gesamten Patientengruppe in diesem Register aufweisen. Im Jahr 2014 betrug die durchschnittliche Dauer des Krankenhausaufenthalts in unserer Einrichtung 17,8 Tage und die durchschnittliche ISS 20, verglichen mit einer durchschnittlichen Dauer des Krankenhausaufenthalts von 18,1 Tagen und einer ISS von 16,3 für alle teilnehmenden Trau-

Im Artikel verwendete Abkürzungen

CMI	Case-Mix-Index (CMI)
CT	Computertomografie
DRG	Diagnosis-Related Group
ISS	Injury Severity Score
Swiss-DRG	Swiss Diagnosis-Related Group
SFR	Schweizer Franken

Tabelle 1. Gesamtzahl der stationären Aufnahmen, Klinik für Traumatologie

Monat	Jahr				
	2014	2015	2016	2017	2018
Jan.	244	246	235	263	281
Feb.	263	211	228	236	222
Mar.	246	237	251	282	263
Apr.	242	223	254	251	255
Mai	266	215	253	304	261
Juni	239	255	231	327	261
Juli	234	248	290	314	267
Aug.	246	257	270	319	283
Sept.	240	253	296	265	281
Okt.	252	257	286	249	231
Nov.	263	248	253	282	222
Dez.	219	262	281	280	191
Jährliche Gesamtzahl	2954	2912	3128	3372	3064

mazentren zusammen. Für 2016 lagen die Zahlen für unsere Trauma-Klinik bei 16,5 Tagen Krankenhausaufenthalt mit einer ISS von 19,4 verglichen mit 17,4 Tagen und einer ISS von 16,3 insgesamt [8].

Polytrauma-Patienten leiden an Mehrfachverletzungen. Unser Ziel ist es, direkt nach der Aufnahme in unserer Klinik eine optimale Versorgung zu organisieren. Bei der notfallmässigen stationären Aufnahme eines Patienten werden in einem ersten Schritt alle Vitalfunktionen gemäss den ATLS®-Richtlinien (10. Auflage, [9]) überprüft. Nach der Erstuntersuchung und Diagnose, die gegebenenfalls eine Ganzkörper-CT-Untersuchung (Trauma-CT-Untersuchung von Schädel, Wirbelsäule, Thorax, Abdomen und Becken) einschliesst [10], müssen die nächsten Schritte für die Versorgung des Patienten geplant werden. Falls erforderlich, wird eine Notfalloperation veranlasst, nach der der Patient routinemässig auf einer Intensivstation be-

obachtet wird. Am Tag der Aufnahme, auch als «Tag eins» bezeichnet, werden die weiteren Schritte der Behandlungskaskade geplant. Dazu gehören sowohl das Management der operativen und nicht-operativen medizinischen Behandlung als auch administrative Schritte zur Suche nach einer Rehabilitationseinrichtung für den späteren Heilungsverlauf.

Polytrauma-Patienten erfordern ein multidisziplinäres Engagement, und wir sind der Meinung, dass eine optimale Kommunikation zwischen den beteiligten medizini-

Abbildung 1a. Gesamtzahl der monatlichen stationären Aufnahmen 2014 – 2018, Klinik für Traumatologie, Universitätsspital Zürich.

Abbildung 1b. Zahl der monatlichen Entlassungen aus der Klinik für Traumatologie mit Verlegung innerhalb des Spitals in eine andere Klinik, Universitätsspital Zürich, 2014–2018. Die durchgezogene graue Linie ist der Mittelwert über die Jahre und die graue Fläche zeigt den Mittelwert $\pm$ eine Standardabweichung. Ein klarer saisonaler Trend ist nicht erkennbar.

<https://econtent.hogrefe.com/doi/pdf/10.1024/1661-8157/a003532> - Wednesday, April 26, 2023 4:36:07 AM - IP Address: 54.237.206.68

<https://econtent.hogrefe.com/doi/pdf/10.1024/1661-8157/a003532> - Wednesday, April 26, 2023 4:36:07 AM - IP Address: 54.237.206.68

<https://econtent.hogrefe.com/doi/pdf/10.1024/1661-8157/a003532> - Wednesday, April 26, 2023 4:36:07 AM - IP Address: 54.237.206.68

<https://econtent.hogrefe.com/doi/pdf/10.1024/1661-8157/a003532> - Wednesday, April 26, 2023 4:36:07 AM - IP Address: 54.237.206.68

<https://econtent.hogrefe.com/doi/pdf/10.1024/1661-8157/a003532> - Wednesday, April 26, 2023 4:36:07 AM - IP Address: 54.237.206.68

<https://econtent.hogrefe.com/doi/pdf/10.1024/1661-8157/a003532> - Wednesday, April 26, 2023 4:36:07 AM - IP Address: 54.237.206.68

<https://econtent.hogrefe.com/doi/pdf/10.1024/1661-8157/a003532> - Wednesday, April 26, 2023 4:36:07 AM - IP Address: 54.237.206.68

<https://econtent.hogrefe.com/doi/pdf/10.1024/1661-8157/a003532> - Wednesday, April 26, 2023 4:36:07 AM - IP Address: 54.237.206.68

<https://econtent.hogrefe.com/doi/pdf/10.1024/1661-8157/a003532> - Wednesday, April 26, 2023 4:36:07 AM - IP Address: 54.237.206.68

dizinische Versorgung des Patienten reibungslos sicherzustellen. Nach der Verlegung des Patienten auf die reguläre Trauma-Bettenstation ist eine weitere Mobilisierung innerhalb der Grenzen der Verletzungen des Patienten erforderlich, bevor der Zeitpunkt gegeben ist, dass eine Verlegung in eine externe Rehabilitationsklinik vorgenommen werden kann.

Dauer des Krankenhausaufenthalts von Trauma-Patienten

Heutzutage wird die optimale Nutzung der Bettenkapazität in Krankenhäusern unter dem Gesichtspunkt der Wirtschaftlichkeit immer wichtiger. Freie Betten werden vorzugsweise auf ein Minimum beschränkt, da sie Fixkosten darstellen und keine Einnahmen generieren. Gleichzeitig müssen jederzeit einige freie Trauma-Betten zur Verfügung stehen, um den Bedarf an Kapazität für die akute Traumabehandlung zu decken. Das bedeutet, dass das medizinische und pflegerische Personal unter ständigem Druck steht, Patienten so schnell wie möglich zu entlassen, entweder in die häusliche Pflege mit externer ambulanter Unterstützung wie Physiotherapie und Home-Care-Organisationen oder, falls dies nicht möglich ist, in eine Rehabilitationseinrichtung oder ein Pflegeheim. Tabelle 1 zeigt einen (stetigen) Anstieg der Einweisungen von Trauma-Patienten in den Jahren 2014 bis 2018.

Tabelle 2 zeigt die durchschnittliche Dauer des Krankenhausaufenthalts für alle Trauma-Patienten im Zeitraum 2014–2018, beginnend mit 6,3 Tagen im Jahr 2014 und leicht ansteigend bis auf 6,5 Tage im Jahr 2018. Im Zeitraum 2013–2018 betrug die durchschnittliche Dauer des Krankenhausaufenthalts für polytraumatisierte Pati-

enten 14 Tage im Vergleich zu 6,4 Tagen für nicht polytraumatisierte Patienten (Tabelle 3).

Im Januar 2016 wurde die Zahl der regulären Trauma-Betten in unserer Klinik von 50 auf 42 (16 %) reduziert, was zu einer schnelleren (stationären) Entlassung der Patienten in den Jahren 2016 und 2017 führte. Insbesondere geriatrische Trauma-Patienten (Alter ≥ 70 Jahre) wurden so früh wie möglich zur Frührehabilitation in unsere krankenhausinterne geriatrische Abteilung verlegt. Im Falle eines Mangels an verfügbaren Trauma-Betten auf den regulären Trauma-Bettenstationen, insbesondere an den Wochenenden, wurden die Patienten auf verschiedenen Stationen anderer medizinischer Abteilungen unseres Krankenhauses aufgenommen – die so genannte «Trauma-Gästebetten» –, um die (finanziell aufwendige) Verlegung von Patienten in andere Krankenhäuser zu vermeiden.

Verlegung von (poly)traumatisierten Patienten in eine Rehabilitationsklinik

Bei Patienten, bei denen die stationäre Akutbehandlung abgeschlossen werden kann, die aber aufgrund der Art ihrer Verletzungen nicht in ihre häusliche Umgebung entlassen werden können, kommt es häufig zu Verzögerungen bei der Entlassung in eine Rehabilitationseinrichtung. Obwohl der Patient aus medizinischer Sicht in eine geeignete Rehabilitationsklinik verlegt werden kann, steht oft kein entsprechendes Rehabilitationsbett zur Verfügung. Polytrauma-Patienten mit einer ISS von ≥ 16 verbleiben im Durchschnitt vier Tage zu lange in unserem Krankenhaus.

Im Allgemeinen verbleiben Trauma-Patienten (Polytrauma- und Trauma-Patienten zusammen), die eine stationäre Rehabilitation benötigen, abgeglichen am Schwei-

Tabelle 3. (Poly)trauma-Patienten: Krankenhausaufenthalt im Zusammenhang mit Swiss-DRG und Differenz zur Wartezeit für die Verlegung in ein Rehabilitationszentrum

Universitätsspital Zürich, Entlassung zur Rehabilitation, 2013–2018	Anzahl Patienten			Case-Mix-Index (CMI)			Intensivstation, Stunden			Mittlere Aufenthaltsdauer (Tage)			Mittlere Aufenthalts- dauer (Swiss-DRG) pro Patient (Tage)		
Polytrauma- Patienten ISS >15	Gesamt	Reha: nein	Reha: ja	Gesamt	Reha: nein	Reha: ja	Gesamt	Reha: nein	Reha: ja	Gesamt	Reha: nein	Reha: ja	Gesamt	Reha: nein	Reha: ja
	1282	713	569	5,06	3,14	7,46	145,532	48,824	96,708	14	7,9	21,6	1,0	-1,4	4,0
Anteil Patienten ISS >15 von allen Trauma-Patienten	7,93%	4,98%	31,08%				64,80%	49,06%	77,33						
Alle Trauma- Patienten	16 157	14326	1,83	1,42	1,06	4,26	224 582	99 516	125 066	6,4	4,9	18,0	0,4	-0,2	5,1
Anteil Trauma- Patienten/ Gesamtzahl Reha-Patienten USZ	6,73%	6,43%	10,76%				7,07%	5,08%	10,27%						
Alle Reha-Patienten USZ	239 968	222 950	17 018	1,6	1,32	4,72	317 634	195 840	121 793	6,8	5,9	18,7	0,4	0,0	6,0

Tabelle 4. Klinik für Traumatologie: Verlegung von Traumapatienten in Rehabilitationszentren (2014–2018)

Jahr	Baden RehaClinic	Bellikon Rehaklinik	Zürcher RehaZentrum Davos	Kilchberg Rehaclinik	Schinznach- Bad AaReha	Seewis Rehabilitationszentrum	Unterägeri Klinik Adelheid	Zürcher RehaZentrum Wald	Zihlschlacht Humaine Klinik	Zurzach RehaClinic	Zollikerberg	Spital/Rehaklinik im Ausland	Barmelweid Rehaklinik	Brissago Clinica Hildebrand	Cereneo AG	Dussnang Kneipp Hof	Gais Fachklinik	Hochgebirgsklinik Davos Wolfgang	Klinik Lengg	Luzerner Rehab	Mammern	Montana Höhenkl. Bern_Luzern	Rheinfelden Rehaklinik	Schinznach-Bad Klinik im Park	Thurgauer Klinik Diessenhofen	Valens Rehabilitationsklinik	Versch. Reha Kliniken	Walenstadt Knoblisbühl	Walzenhausen Knoblisbühl	Zürcher Klinik Susenberg	Zürich Balgrist	Andere	Total Klinik
2014	11	93	7	2	17	9	23	3	19	5	1					12					6	1	2	11		6	2	2	1	1	6	13	253
2015	8	130	10	7	16	10	24	6	19	9			3			6		5		9		1	5		7	17	4	1	1	11	2	311	
2016	6	108	8	3	12	1	8	21	5	23	4		2	1		8		17		7	2		10		4	25	4	3	4	7		293	
2017	6	102	7	6	11	11	8	5	16	2						2	1	5	1	3			2	11	9	23	9		2	10		252	
2018	12	129	1	8	10	5	20	2	16	5						7		3	2	7	1	1	3	3	8	22	6	2	1	13		287	
Total	43	562	33	26	66	1	43	96	21	93	25	1	2	4	0	35	1	0	30	3	32	4	4	31	14	34	89	25	7	9	47	15	1396

zerischen Diagnosis-Related-Group-System (Swiss-DRG), im Durchschnitt 5,1 Tage zu lange in unserem Akutspital, bevor sie verlegt werden können.

Anders ist die Situation bei (Poly-)Trauma-Patienten, die in eine ambulante Rehabilitation und eine häusliche Pflegesituation entlassen werden können. Polytrauma-Patienten in dieser Situation erlebten kürzere Krankenhausaufenthalte im Vergleich zu Swiss-DRG (–1,4 Tage), wobei auch für alle Trauma-Patienten insgesamt ein kürzerer Krankenhausaufenthalt verzeichnet wurde (–0,2 Tage, Tabelle 3). Im Zeitraum 2014–2018 wurden pro Jahr etwa 280 Patienten entlassen und in stationäre Rehabilitationseinrichtungen verlegt (Tabelle 4). Während des Aufenthalts im Rehabilitationszentrum und insbesondere nach der Entlassung aus der Rehabilitationsklinik werden die Patienten regelmässig von unserer Seite poliklinisch betreut, um eine optimale Nachbehandlung sicherzustellen.

Identifizierung von Interventionspunkten zur Verbesserung des Managements von Polytrauma-Patienten

Nach der initialen Auswertung des Behandlungspfades eines (Poly-)Trauma-Patienten innerhalb unserer Klinik von der stationären Notaufnahme bis zur Entlassung in die häusliche Pflege oder in ein Rehabilitationszentrum haben wir fünf Interventionspunkte identifiziert, um den Behandlungsweg des Patienten zu optimieren (Abb. 3). Unser Ziel war dabei, den gesamten multidisziplinären Prozess zu beschleunigen und gleichzeitig sowohl die Qualität der Versorgung zu verbessern als auch die Dauer des Krankenhausaufenthalts zu verkürzen. Ein schnellerer Übergang in eine Rehabilitationseinrichtung hat dabei Priorität.

Der erste Interventionspunkt (IP1, Abb. 7) für Trauma- und Polytrauma-Patienten befindet sich direkt nach der Aufnahme. Wenn ein Patient in unserer Notaufnahme eintrifft, wird die Erstbehandlung und notwendige Diagnostik vorgenommen, einschliesslich einer Ganzkörper-Trauma-CT-Untersuchung. In vielen Fällen ist eine Notfalloperation notwendig. Neu eingeführt wurde dann, gleichzeitig die zuständige Unfallversicherungsgesellschaft ausfindig zu machen, entweder durch Befragung des Patienten, wenn er bei Bewusstsein ist, oder durch Kontaktaufnahme mit der Familie, wenn der Patient aufgrund schwerer Verletzungen nicht in der Lage ist, selbst Auskunft zu erteilen. Aus eigener Erfahrung wurde festgestellt, dass Verzögerungen dieser Abklärung später im Verlauf zu Verzögerungen bei der Verlegung in eine Rehabilitationsklinik führen können.

Der zweite Interventionspunkt (IP2) befindet sich auf der Intensivstation. Innerhalb von zwei bis drei Arbeitstagen nach der Ankunft des Patienten auf der Intensivstation wird geprüft, ob die Versicherungsgesellschaft des Patienten tatsächlich bekannt ist und ob der Unfall bei der Versicherungsgesellschaft registriert wurde. In der Regel informieren entweder der Patient oder seine Angehörigen die Versicherungsgesellschaft ebenfalls, indem sie eine Unfallmeldung ausfüllen. Nach dem Ausfüllen dieses Formulars erhält der Patient eine Trauma-Fallnummer, die ihm von der Unfallversicherung mitgeteilt wird. Wenn dieses Formular nicht innerhalb dieses Zeitraums von 2–3 Arbeitstagen zur Verfügung gestellt und ausgefüllt wird, wird das Care Management dies aktivieren.

Der dritte Interventionspunkt (IP3) beginnt mit der Verlegung des Patienten von der Intensivstation auf die reguläre Trauma-Bettenstation. Solche Verlegungen können zu jeder Tages- und Nachtzeit, oft relativ kurzfristig, erfolgen. Dies ist auf den ständigen Zustrom neuer Patienten auf der (multidisziplinären) Intensivstation

Abbildung 3. Interventionspunkte für das weitere Vorgehen: Verbesserung des Übergangsprozesses.

zurückzuführen. In der Vergangenheit gestaltete sich die Übergabe von Patienten samt Anamnese von der Intensivstation an eine reguläre Trauma-Bettenstation oft unter Zeitdruck auf das Pflege- und das medizinische Personal. Es wurde ein Protokoll erstellt, um sicherzustellen, dass potenziell wichtige medizinische Informationen bei der Übergabe ohne Verzögerung weitergeleitet werden. Das Protokoll sieht eine direkte Eins-zu-eins-Kommunikation zwischen den beteiligten Ärzten und dem Pflegepersonal am Bett des Patienten auf der Intensivstation vor. In diesem Punkt konnte eine Verbesserung in der Geschwindigkeit und der Qualität der medizinischen und pflegerischen Übergabe inklusive der Implementierung in unser elektronisches Patientendatensystem erreicht werden.

Der vierte Interventionspunkt (IP4) wurde eingerichtet, wenn der Patient auf der Trauma-Bettenstation eingetroffen ist. Zu diesem Zeitpunkt wird geprüft, für welches Rehabilitationszentrum der Patient angemeldet ist. Die Erfahrung zeigt uns, dass die Wartezeiten für Rehabilitationszentren unterschiedlich lang sind. Früher wurde der Patient normalerweise nur für eine Rehabilitationseinrichtung registriert, aber da dies öfters zu längeren Wartezeiten führte, werden Patienten heute für mindestens zwei Rehabilitationskliniken angemeldet, soweit dies aus medizinischer Sicht möglich ist. Für schwer polytraumatisierte Patienten, insbesondere solche, die schwere Hirnverletzungen haben, steht jedoch nur ein Rehabilitationszentrum im Raum Zürich (Rehaklinik Bellikon) zur Verfügung. Im Umkreis von 100 km kommen zwei Rehabilitationszentren für Querschnittsgelähmte in Betracht.

Im Jahr 2012 wurde angesichts der langen Wartezeiten, bis Patienten in ein Reha-Zentrum aufgenommen werden konnten, eine engere Zusammenarbeit mit verschiedenen Rehabilitationszentren gestartet, insbesondere mit der Rehaklinik Bellikon. Jährlich werden über 100 (poly)traumatisierte Patienten von unserer Klinik in dieses Rehabilitationszentrum verlegt (Abb. 6). Die meisten dieser Patienten leiden an komplexen Traumata, die eine spezielle Therapie einschliesslich neurologischer Rehabilitation er-

fordern. Sowohl die Rehabilitationsärzte als auch wir sahen die Notwendigkeit, eine engere Zusammenarbeit aufzubauen, um eine optimale weitere Rehabilitation zu gewährleisten. Aus diesem Grund werden seit Januar 2012 alle zwei Wochen die Trauma-Patienten von einem Kaderarzt unserer Klinik in der Rehaklinik Bellikon konsiliarisch untersucht.

Diese externen konsiliarischen Untersuchungen ebneten den Weg für Interventionspunkt Nummer fünf (IP5). Die Einführung der Trauma-Untersuchungen in Bellikon erwies sich als beiderseits vorteilhaft sowohl für den behandelnden Traumatologen als auch für den Rehabilitationsarzt. Informationen über den Verlauf der Rehabilitation werden ausgetauscht, und kurzfristig können Behandlungsziele angepasst werden. Vor diesem Hintergrund wurde beschlossen, einen 14-tägigen monatlichen Gegenbesuch eines Rehabilitationsarztes aus Bellikon in unserer Klinik einzuführen. Dies bedeutet, dass der Reha-Arzt nun Polytrauma-Patienten zu einem früheren Zeitpunkt vor Ort in unserer Einrichtung sieht und spezielle Bedürfnisse besprechen kann, bevor der Patient in die Reha-Einrichtung verlegt wird.

Statistische Auswertung

In dieser «Single centre case»-Studie wurden Variablen wie der «gewichtete Case-Mix-Index» («CMI») und die «Differenz zur angestrebten Verweildauer» (Length of Stay, LOS) zwischen Gruppen von Trauma- und Polytrauma-Patienten mit Hilfe des Welch'schen t-Tests analysiert [4]. Die Methode von Bonferroni-Holm wurde zur Anpassung an Mehrfach-Tests verwendet [5]. Zur Analyse der Unterschiede in der Zahl der stationären Aufnahmen über die Jahre wurde ein zweiseitiger ANOVA-Test verwendet. Das Signifikanzniveau wurde auf $\alpha = 0,05$ gesetzt. Alle Analysen wurden mit R 3.4.2 für Windows durchgeführt [6]. Zusätzliche Tabellen wurden mit dem Reporttool (Rufibach, 2009) Paket in R [7] erstellt.

Ergebnisse

Die Entlassung von Trauma-Patienten: Verlegung innerhalb des Krankenhauses in eine andere Klinik oder externe Verlegung in ein Rehabilitationszentrum

Im Zeitraum 2014–2018 war ein Anstieg der stationären Ein- und Austritte von Trauma-Patienten zu verzeichnen, von 2954 im Jahr 2014 auf maximal 3372 im Jahr 2017 (+14 %, Tabelle 1, Tabelle 5). Die Zahl des medizinischen und Pflege-Personals hat im gleichen Zeitraum nicht wesentlich zugenommen. Darüber hinaus wurde im Januar 2016 die Zahl der regulären Trauma-Betten auf den Trauma-Stationen von 50 auf 42 (16 %) reduziert, wodurch der

Druck auf die Trauma-Betten zunahm und in Folge die Patienten so früh wie möglich entlassen wurden. Die durchschnittliche Dauer des Krankenhausaufenthalts wurde von 6,6 Tagen im Jahr 2015 auf 6,5 Tage im Jahr 2018 reduziert (Tabelle 2). Die Patienten wurden, sobald es medizinisch vertretbar war, aus der Trauma-Klinik entlassen und entweder in eine andere Klinik innerhalb des Krankenhauses, in die häusliche Pflege oder in ein Rehabilitationszentrum verlegt. Im Zeitraum 2014 bis 2018 stieg die Zahl der krankenhausinternen Verlegungen in eine andere Klinik von 204 im Jahr 2014 auf eine Höchstzahl von 525 im Jahr 2017 an (Tabelle 6, Abb. 4). Die Verringerung der Zahl der Trauma-Betten im Jahr 2016 führte zu einer höheren Zahl von frühzeitigen Entlassungen im Krankenhaus, um Betten für akute Trauma-Patienten freizumachen.

Patienten im Alter von über 70 Jahren werden nun frühzeitig in die geriatrische Klinik innerhalb unserer Einrichtung verlegt, beginnend mit 20 geriatrischen Patienten im Jahr 2014. Im Jahr 2015 wurde nach Intensivierung der Zusammenarbeit mit dieser Abteilung der frühzeitige Übergang älterer Trauma-Patienten von unserer Trauma-Klinik auf die geriatrische Klinik ausgeweitet, was einen früheren Beginn der frühgeriatrischen Rehabilitation ermöglichte [13]. 2015 wurden 109 geriatrische Trauma-Patienten in die geriatrische Klinik verlegt.

Im Jahr 2016 wurden 97 geriatrische Patienten transferiert, mit einem Anstieg von bis zu 196 Patienten im Jahr 2017. Die Wartezeit für die Verlegung von Trauma-Patienten in die geriatrische Klinik ist kurz und kann erfolgen, wenn die akute traumatologische Behandlung vorerst abgeschlossen ist.

Jedes Jahr werden etwa 280 (Poly-)Trauma-Patienten von unserer Einrichtung in ein Rehabilitationszentrum verlegt (Tabelle 4). Trotz unserer Bemühungen, die Behand-

Abbildung 4. Verlegungen aus der Klinik für Traumatologie in anderen Kliniken innerhalb des Unispitals (Innerklinische Entlassungen), Boxplots über die monatlichen Differenzen zwischen Einweisungen und Gesamtentlassungen in der Klinik für Traumatologie in den Jahren 2014 bis 2018. Die Unterschiede zwischen den Jahren 2017 und 2014 (Differenz = 34,8, KI: 11,5 bis 58,2, p-Wert 0,001), zwischen den Jahren 2017 und 2015 (Differenz = 38,3, KI: 15 bis 61,7, p-Wert 0,0003) und zwischen den Jahren 2018 und 2017 (Differenz = -29,5, KI: -52,8 bis -6,2, p-Wert 0,007) sind statistisch signifikant.

lungspfade innerhalb unseres Krankenhauses qualitativ zu optimieren um die bestmögliche Qualität der Versorgung in kürzerer Zeit zu ermöglichen, besteht im Grossraum Zürich nach wie vor ein Mangel an akuten Rehabilitationsbetten. Zwar gibt es mittlerweile acht Rehabilitationseinrichtungen im Umkreis von 100 km (Abb. 5), doch nur eine (Rehaklinik Bellikon) ist in der Lage, schwerverletzte Polytrauma-Patienten in einem frühen Stadium nach Abschluss der akuten traumatologischen Krankenhausbehandlung aufzunehmen. Die anderen Rehabilitationszentren können nur Trauma-Patienten aufnehmen, die keine intensive 24-Stunden-Pflege mehr benötigen, da diese nicht über eine «Intermediate-care»-Station verfügen. Diese Gegebenheit führt zu Verzögerungen bei der Verlegung von (poly)traumatisierten Patienten aus unserer Klinik, was zu einer unnötigen Verlängerung des stationären Aufenthalts in unserem Krankenhaus führt. Folglich waren die Krankenhausaufenthalte für Polytrauma-Patienten in den zugehörigen DRGs im Zeitraum 2013–2018 durchschnittlich 4,0 Tage zu lang, während alle Trauma-Patienten zusammen insgesamt im gleichen Zeitraum 5,1 Tage zu lange auf ein Bett in einem Rehabilitationszentrum warteten (Tabelle 3).

Der verlängerte Aufenthalt von Trauma-Patienten in unserem Traumazentrum führt zu zusätzlichen Kosten, die nicht erstattet werden. Unsere Finanzabteilung hat diese zusätzlichen Kosten berechnet. Die täglichen Fixkosten für jeden Trauma-Patienten auf unserer Trauma-Bettenstation belaufen sich auf rund 620 Schweizer Franken (SFR). Bei 280 Patienten, die jährlich 5,1 Tage länger warten müssen, bevor sie in eine Rehabilitationseinrichtung verlegt werden, beläuft sich die zusätzliche finanziel-

Tabelle 5. Entlassungen aus dem Krankenhaus, Klinik für Traumatologie, 2014–2018

Jahr	2014	2015	2016	2017	2018
Jan.	230	224	204	233	239
Feb.	238	195	190	204	198
Mar.	233	219	224	233	228
Apr.	228	202	223	202	222
Mai	251	198	222	239	212
Juni	232	227	199	278	217
Juli	215	225	255	268	228
Aug.	226	232	231	266	233
Sept.	228	222	261	226	235
Okt.	223	229	257	208	185
Nov.	246	219	225	249	180
Dez.	200	228	246	241	157
Gesamtzahl pro Jahr	2750	2620	2737	2847	2660

Tabelle 6. Anzahl der entlassenen Trauma-Patienten

Jahr	2014	2015	2016	2017	2018
Gesamtzahl Entlassungen Trauma-Patienten	2954	2912	3128	3372	3018
Anzahl Entlassungen von Trauma-Patienten					
aus dem Krankenhaus	2750	2620	2737	2847	2660
Verlegungen innerhalb des Unispitals (Innerklinische Entlassungen)	204	292	391	525	358

le Belastung für unsere Klinik auf 885360 SFR (620 x 280 x 5,1 SFR). Diese Mehrkosten werden von den Krankenkassen nicht erstattet.

Diskussion

Nationale Gesundheitssysteme stehen heute weltweit vor einigen grossen Herausforderungen. In der globalen 24-Stunden-Wirtschaft sind Krankenhäuser in der Pflicht, rund um die Uhr die bestmögliche medizinische Versorgung zu bieten. Patienten durchsuchen Internet-Websites und nutzen E-Gesundheitssysteme, um die bestmögliche spezialisierte Versorgung für sich herauszufinden [14]. Hinzu kommt, dass im Allgemeinen die Menschen dank immer besserer medizinischer Versorgung länger leben – zumindest in dem westlichen Teil der Welt [15]. Die Alterung der Bevölkerung führt zu einem enormen Anstieg der medizinischen Kosten, die von der Gesellschaft, inklusive den Krankenversicherungen und staatlichen Institutionen, getragen werden müssen. Aufgabe dabei ist es, dafür zu sorgen, dass die Erwartungen der Bevölkerung möglichst erfüllt werden und dass die medizinische Versorgung für die Gesellschaft auch in der Zukunft bezahlbar bleibt [16]. Generell wird jeder mehr bezahlen müssen, wenn er will, dass der derzeitige Versorgungsstandard auch in Zukunft zumindest aufrechterhalten wird. In Entwicklungsländern, in denen finanzielle Einschränkungen bestehen und nicht jede Person freien Zugang zur spezialisierten medizinischen Versorgung hat, wird die Herausforderung darin bestehen, ein Gesundheitssystem zu schaffen, das die Mindestanforderungen zur Unterstützung der öffentlichen Gesundheit im Verhältnis zum Wirtschaftswachstum des Landes erfüllt. Nur über ein ökonomisches Wachstum können die einzelnen Länder eine Verbesserung ihres Gesundheitssystems finanzieren.

Aber selbst in einem entwickelten Land mit einer soliden finanziellen und wirtschaftlichen Basis wie der Schweiz steigen die Gesundheitskosten in die Höhe und es besteht die Notwendigkeit, den stetigen (unkontrollierten) Anstieg der Ausgaben für die medizinische Versorgung zu begrenzen. Gemäss OECD-Zahlen gibt in Europa die Schweiz zusammen mit den Niederlanden den grös-

Abbildung 5. Acht regionale Trauma-Rehabilitationszentren im Umkreis von 100 km um das Traumazentrum des Universitätsspitals Zürich.

ten Anteil des Bruttoinlandsprodukts (BIP) für die Gesundheitsversorgung aus (11,1% im Jahr 2013) ([17], Abb. 6). Demgegenüber lag der Anteil für Ausgaben von Sozialversicherungen gemessen an den Gesamtausgaben für das Gesundheitswesen in der Schweiz im Jahr 2013 bei 66 %. Das sind fast 7 Prozentpunkte weniger als der OECD-Durchschnitt von 73 % und weniger als die öffentlichen Ausgaben für das Gesundheitssystem in Frankreich (79 %) und Deutschland (76 %). Von den OECD-Ländern weisen nur die Vereinigten Staaten und Chile öffentliche Gesundheitsausgaben von unter 50 % aus.

Zurückgehend zu der Situation der Versorgung von (poly)traumatisierten Patienten in unserer Klinik können wird Folgendes feststellen: Das Universitätsspital Zürich betreut zusammen mit anderen Spitälern im Kanton Zürich, der rund 1,5 Millionen Einwohnerinnen und Einwohner zählt, rund 18 % der Gesamtbevölkerung der Schweiz (8,4 Millionen Einwohner). Jährlich werden zwischen 300 und 350 Polytrauma-Patienten in unserer Klinik per Ambulanz oder per Rettungshubschrauber stationär eingeliefert. Die Aufnahmezahl von Trauma-Patienten stieg im Zeitraum 2014–2018 an und erreichte bislang im Jahr 2017 einen Höhenpunkt (+14 %, Tabelle 1, Abb. 8). Insgesamt wurden im Zeitraum 2013–2018 16157 Trauma-Patienten stationär aufgenommen.

Von dieser Gruppe wurden 1831 Patienten (10,7 %, Tabelle 3) nach Abschluss der Akutbehandlung in ein Rehabilitationszentrum verlegt. Insgesamt 14326 Patienten konnten nach Hause entlassen werden, gegebenenfalls mit ambulanter Pflegeunterstützung und ambulanter Rehabilitation.

Patienten, die eine stationäre Rehabilitation benötigen, wurden mit Wartezeiten konfrontiert, bevor sie in eine geeignete Rehabilitationsklinik verlegt werden konnten. Trotz der vermehrten Verlegung von Patienten innerhalb unseres eigenen Krankenhauses, insbesondere in die geriatrische Klinik für Patienten im Alter von über 70 Jahren (Tabelle 6, Abb. 4), betrug die durchschnittliche Über-

Abbildung 6. Gesundheitsausgaben (ohne Investitionsausgaben) als Anteil am Brutto-Inlandsprodukt, 2013. Quelle: OECD Health Statistics, 2015.

länge der Wartezeit in Bezug auf die relevante Diagnosis-Related Group (DRG) für alle Trauma-Patienten 5,1 Tage (P-Wert <0,0001).

Im Gegensatz dazu erlebten Trauma-Patienten, die keine stationäre Rehabilitation benötigten, einen kürzeren Krankenhausaufenthalt im Verhältnis zu ihrer DRG (-0,2 Tage, P-Wert <0,0001). Etwa 50 % der Polytrauma-Patienten benötigen nach Abschluss der notfallmässigen stationären Therapie eine anschliessende stationäre Rehabilitation. Diese Patienten weisen im Vergleich zu denjenigen, die in die häusliche Pflege entlassen werden können, schwerere Verletzungen auf (gewichteter Case-Mix-Index (CMI) von 7,46 gegenüber 3,13; p-Wert <0,0001). Trauma-Patienten, die in ein Rehabilitationszentrum verlegt werden müssen, haben im Allgemeinen einen höheren CMI im Vergleich zu denjenigen, die keine stationäre Rehabilitation benötigen (4,26 gegenüber 1,05, Abb. 5, p-Wert <0,0001).

Bei jährlich 280 Trauma-Patienten, die durchschnittlich 5,1 Tage zusätzlich auf die Verlegung in eine Rehabilitationseinrichtung warten, beläuft sich die zusätzliche finanzielle Mehrbelastung für unsere Abteilung auf SFR 885360, ohne jegliche Rückerstattung durch Versicherungsträger.

Schlussfolgerung

Unsere Studie zur Betreuung von (Poly-)Trauma-Patienten ermöglichte es uns, unsere internen und externen (Transfer-)Verfahren zu überprüfen. Nach der Bewertung der verschiedenen Behandlungs- und Überleitungsschritte innerhalb unseres Krankenhauses führten wir schrittweise qualitative und quantitative Verbesserungen ein, um das patientenbezogene Management zu optimieren. Daran schloss sich eine kontinuierliche Feedback-Aus-

wertung an. Es stellte sich zum Schluss heraus, dass die rechtzeitige Verlegung von polytraumatisierten Patienten in ein für den Patienten geeignetes Rehabilitationszentrum durch ein Bettenkapazitätsproblem benachteiligt wird. Und es besteht mittelfristig innerhalb der nächsten fünf bis zehn Jahre keine Aussicht auf eine Erweiterung

Key messages

- Mittels interdisziplinärer Zusammenarbeit und Trauma-Care-Management, ist die Behandlung von Trauma-Patienten innerhalb eines Level-1-Traumazentrums sowohl qualitativ als auch quantitativ zu optimieren.
- Die Behandlung von Trauma-Patienten im Krankenhaus ist mit dem SWISS-DRG im Einklang zu bringen, solange diese Patienten keine anschliessende stationäre Behandlung in einer Rehabilitationsklinik benötigen.
- Die Behandlung von (Poly)trauma-Patienten (Injury Severity Score >15), die nach Abschluss der Akutbehandlung in einem Level-1-Traumazentrum eine anschliessende stationäre Behandlung in einer Rehabilitationsklinik benötigen, überschreitet in der Regel den vorgegebenen Zeitrahmen von SWISS-DRG. Diese Gegebenheit führt zu negativen finanziellen Folgen für das erstbehandelnde Traumazentrum.
- Für (Poly)trauma-Patienten, die eine stationäre Weiterbehandlung in einer Rehabilitationsklinik brauchen, verlängert sich die Behandlungsdauer im erstbehandelnden Traumazentrum nach Vorgaben von SWISS-DRG wegen Wartezeit, bevor die Übernahme in der Rehabilitationsklinik stattfinden kann.
- Es besteht eine unzureichende Bettenkapazität in den Rehabilitationskliniken für die frühzeitige Übernahme von (Poly)trauma-Patienten zur Rehabilitation.

der Bettenkapazität in Trauma-Rehabilitationszentren im Grossraum Zürich.

Wir schlagen daher die Einrichtung eines «stationären Rehabilitationszentrums» innerhalb unserer Klinik vor, beginnend mit z.B. zehn Betten, die als Pufferkapazität für die anstehende externe Verlegung verwendet werden können. Der Trauma-Patient kann dann seine Frührehabilitation fristgerecht starten, und dabei wird die Zeitvorgabe der zugehörigen Swiss-DRG eingehalten.

Ein solches krankenhausinternes Rehabilitationszentrum würde es den Patienten ermöglichen, ihre Rehabilitation früher und schneller zu beginnen und letztlich die Gesamtkosten durch eine Verkürzung der Krankenhausaufenthalte zu senken [18]. Trotz der Einschränkungen unserer Einzelzentrumsanalyse werden unsere Beobachtungen von anderen Traumazentren im In- und Ausland geteilt. Dabei ist festzuhalten, dass eine verkürzte Gesamtrehabilitationsdauer nicht nur zu einer deutlichen Kostenreduktion im Gesundheitssystem führt, sondern auch den Patienten dank einem besseren klinischen Endergebnis zugutekommen wird [19–21].

Bibliografie

1. Fetter RB, Youngsoo S, Freeman JL, et al. Case mix definition by diagnosis-related groups. *Med Care*. 1980;18(2):1–53. Supp.
2. Parfenchuck TA, Parziale JR, Liberman JR, Butcher RP, Ahern DK. The evolution of an acute care hospital unit to a DRG-exempt rehabilitation unit. A preliminary communication. *Am J Phys Med Rehabil*. 1990;69(1):11–15.
3. Probst C, Pape HC, Hildebrand F, et al. 30 years of polytrauma care: An analysis of the change in strategies and results of 4849 cases treated at a single institution. *Injury*. 2009;40(1):77–83. doi: 10.1016/j.injury.2008.10.004
4. Welch BL. The generalization of «student's» problem when several different population variances are involved. *Biometrika*. 1947;34:28–35. <http://dx.doi.org/10.1093/biomet/34.1-2.28>
5. Holm S. A simple sequentially rejective multiple test procedure. *Scand J Stat*. 1979;6:65–70. <http://www.jstor.org/stable/4615733>
6. R Core Team. A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. 2017. <https://www.R-project.org/>; letzter Zugriff: 09.06.2020.
7. Ruffbach K. Report tools: R functions to generate latex tables of descriptive statistics. *J Statistical Software, Code Snippets* 31:1–7; 2009. <http://www.jstatsoft.org/v31/c01>; letzter Zugriff: 09.06.2020.
8. Deutsche Gesellschaft für Unfallchirurgie. Jahresbericht 2019. http://www.traumaregister-dgu.de/fileadmin/user_upload/traumaregister-dgu.de/docs/Downloads/Jahresbericht_2019.pdf; letzter Zugriff: 09.06.2020.
9. American College of Surgeons: ATLS 10th edition offers new insights into managing trauma patients. ATLS 2018. <https://bulletin.facs.org/2018/06/atls-10th-edition-offers-new-insights-into-managing-trauma-patients/>; letzter Zugriff: 09.06.2020.
10. Gordic S, Alkadhhi H, Hodel S, et al. Whole-body CT-based imaging algorithm for multiple trauma patients: radiation dose and

time to diagnosis. *Br J Radiol*. 2015;88(1047):20140616. doi: 10.1259/bjr.20140616

11. Simmel S, Bühren V. Sequelae of severe injuries: consequences for trauma rehabilitation (Unfallfolgen nach schweren Verletzungen). *Chirurg*. 2013;84:764. <https://doi.org/10.1007/s00104-013-2579-8>.
12. Debus F, Lefering R, Lang N, Oberkircher L, Bockmann B, Ruchholtz S, Kühne CA. Which factors influence the need for inpatient rehabilitation after severe trauma? *The TraumaRegister Dgu. Injury*. 2016;47(12):2683–2687. doi: 10.1016/j.injury.2016.06.035
13. Braun BJ, Holstein J, Fritz T, et al. Polytrauma in the elderly: a review. *EFORT Open Rev*. 2017;1(5):146–151. doi: 10.1302/2058-5241.1.160002
14. Topol E. The patient will see you now: the future of medicine in your hands. LaVergne, TN; Ingram: 2015; ISBN 978-0-465-05474-9.
15. Neugebauer E, Bouillon B, Bullinger M, Wood-Dauphinee S. Quality of life after multiple trauma – summary and recommendations of the consensus conference. *Restor Neurol Neurosci*. 2002;20(3–4):161–167.
16. Kosar S, Seelen HA, Hemmen B, Evers SM, Brink PR. Cost-effectiveness of an integrated «fast track» rehabilitation service for multi-trauma patients involving dedicated early rehabilitation intervention programs: design of a prospective, multi-centre, non-randomised clinical trial. *J Trauma Manag Outcomes*. 2009;3:1. doi: 10.1186/1752-2897-3-1
17. OECD Health Statistics: Country note: How does health care spending in Switzerland compare? OECD; 2015. <https://www.oecd.org/switzerland/Country-Note-SWITZERLAND-OECD-Health-Statistics-2015.pdf>; letzter Zugriff: 09.06.2020.
18. Bouman AI, Hemmen B, Evers SM, et al. Effects of an integrated «fast track» rehabilitation service for multi-trauma patients: A non-randomized clinical trial in the Netherlands. *PLoS One*. 2017;12(1):e0170047. doi: 10.1371/journal.pone.0170047. eCollection 2017.
19. Simmel S, Bühren V. Surviving multiple trauma – what comes next? The rehabilitation of seriously injured patients. *Unfallchirurg*. 2009;112:965. <https://doi.org/10.1007/s00113-009-1686-y> (German).
20. Pape HC, Zelle B, Lohse R, et al. Evaluation and outcome of patients after polytrauma – can patients be recruited for long-term follow-up? *Injury*. 2006;37(12):1197–203. doi: 10.1016/j.injury.2006.07.032
21. Holtslag HR, van Beeck EF, Lindeman E, Leenen LPH. Determinants of long-term functional consequences after major trauma. *J Trauma*. 2007;62(4):919–927. doi:10.1097/01.ta.0000224124.47646.62

Manuskript eingereicht: 14.05.2020

Manuskript akzeptiert: 26.05.2020

Onlineveröffentlichung: 13.08.2020

Interessenskonflikte

Gerolt N. Jukema hat keine Interessenskonflikte in Bezug zu dieser Studie. Unabhängig davon hat er ein Rednerhonorar von Kinetic Concepts, Inc. und Medskin Solutions Dr. Suwelack erhalten.

Hans-Christoph Pape hat Tantiemen vom Springer Verlag (Polytrauma-Buch) erhalten. Er ist Sektionsredakteur der Zeitschrift *Injury* und ist Mitglied der AO Trauma (Sektion untere Extremität).

Prof. Dr. Gerolt N. Jukema

Klinik für Traumatologie
Universitätsspital Zürich
Rämistrasse 100
8091 Zürich

geroltnico.jukema@usz.ch