

Prähospitalphase beim akuten Hirnschlag

PD Dr. med. Georg Kägi^a, Dr. med. David Schurter^b, Dr. med. Julien Niederhäuser^c, PD Dr. med. Gian Marco De Marchis^d, Prof. Dr. med. Stefan Engelter^{d,e}, Patrick Arni^f, Olivier Nyenhuis^g, Dr. med. Paul Imboden^h, Dr. med. Christophe Bonvinⁱ, Prof. Dr. med. Andreas Luft^j, PD Dr. Susanne Renaud^k, Prof. Dr. med. Krassen Nedeltchev^l, PD Dr. med. Emmanuel Carrera^m, PD Dr. med. Carlo Ceredaⁿ, Prof. Dr. med. Urs Fischer^o, Prof. Dr. med. Marcel Arnold^o, Prof. Dr. med. Patrik Michel^p

^a Klinik für Neurologie, Kantonsspital St.Gallen; ^b Schutz & Rettung Zürich, Sanität, Zürich; ^c Stroke Unit, Groupement hospitalier de l'ouest lémanique (GHOL), Nyon; ^d Klinik für Neurologie und Stroke Center, Universitätsspital Basel; ^e Neurorehabilitation FELIX PLATTER, Universität Basel; ^f Schutz und Rettung Bern, Sanitätspolizei, Bern; ^g Intervallverband für Rettungswesen, Bern; ^h Klinik für Anästhesiologie, Intensiv-, Rettungs- und Schmerzmedizin, Kantonsspital St. Gallen; ⁱ Service de neurologie et Stroke Unit, Hôpital du Valais, Sion; ^j Klinik für Neurologie, Universitätsspital Zürich und cereneo, Vitznau; ^k Service de neurologie, Réseau hospitalier neuchâtelois; ^l Klinik für Neurologie, Kantonsspital Aarau; ^m Service de neurologie, Hôpitaux universitaires de Genève; ⁿ Servizio di neurologia, Neurocentro della Svizzera Italiana, Ospedale Civico di Lugano; ^o Universitätsklinik für Neurologie, Inselspital Bern und Universität Bern; ^p Service de neurologie, Centre hospitalier universitaire vaudois, Lausanne

Bei diesen Richtlinien handelt es sich um eine Parallelpublikation. Die englische Version wurde im *Clinical & Translational Neuroscience* (doi.org/10.1177/2514183X21999230) mit gegenseitigem Einverständnis publiziert.

Die Akutbehandlung des Hirnschlags hat enorme Fortschritte gemacht. Um die Therapie ohne Zeitverlust durchführen zu können, muss die Organisation der Vorhospitalphase angepasst werden. Entsprechend hat die Schweizerische Hirnschlag Gesellschaft mit ihren Partnergesellschaften diese Guideline erarbeitet.

Die Artikel in der Rubrik «Richtlinien» geben nicht unbedingt die Ansicht der SMF-Redaktion wieder. Die Inhalte unterstehen der redaktionellen Verantwortung der unterzeichnenden Fachgesellschaft bzw. Arbeitsgruppe. Die hier vorliegende Leitlinie wurde von der Schweizerischen Hirnschlag Gesellschaft, der Schweizerischen Gesellschaft für Notfall- und Rettungsmedizin, der Schweizerischen Neurologischen Gesellschaft, der Vereinigung Rettungssanitäter Schweiz und vom Intervallverband für Rettungswesen miterarbeitet und gutgeheissen.

Einleitung und Methodik

Randomisiert-kontrollierte Studien der letzten zwei Jahrzehnte haben den Nutzen der akuten Hirnschlagtherapie eindrücklich bewiesen. Dies hat seine Richtigkeit sowohl für die Behandlung auf einer Stroke Unit [1] als auch für die revaskularisierenden Verfahren wie die intravenöse Thrombolyse (IVT) und die endovaskuläre Therapie (EVT) proximaler Gefässverschlüsse («large vessel occlusion» [LVO]) [2–6].

Die Tatsache, dass der Effekt beider revaskularisierender Therapien sehr zeitkritisch ist, dass die IVT nur in bestimmten Institutionen mit der notwendigen Expertise (d.h. in zertifizierten Stroke Units oder Stroke Centers) und die EVT nur in Stroke Centers im Rahmen der hochspezialisierten Medizin durchgeführt werden,

stellt die Organisation der Prähospitalphase vor grosse Herausforderungen. 70–80% der Patienten mit akut ischämischem Hirnschlag haben keine LVO und sind ideale Kandidaten für eine IVT im Setting einer Stroke Unit oder eines Stroke Center. Demgegenüber profitieren die restlichen 20–30% der Patienten mit einer LVO von einer zusätzlichen oder isolierten EVT in einem Stroke Center. Bei letzterer Kategorie kann die Triage über ein Nichtzentrumsspital die Zeit bis zur Eröffnung des verschlossenen Gefässes um bis zu 100 Minuten verzögern [7, 8]. Die meiste Zeit geht dabei im erstversorgenden Spital verloren, bis der Patient nach erfolgter Diagnostik und gegebenenfalls IVT das Spital wieder verlässt. Beim Patienten ohne LVO kann hingegen der längere Transport ins weiter entfernte Stroke Center statt in die nähere gelegene Stroke Unit zu einer Verzögerung der systemischen Thrombolyse führen. Entsprechend können Unter- wie auch Übertriage ans Stroke Center mit einem schlechteren Outcome assoziiert sein.

Diese Tatsache lässt erkennen, dass dem Rettungsdienst eine entscheidende Rolle bezüglich Triage zukommt. Einerseits sollte eine Übertriage aller Hirnschlagpatienten ins Stroke Center verhindert werden. Andererseits sollte jedoch auch eine Untertriage ins Stroke Center von Patienten mit potentieller Indikation für eine EVT minimiert werden.

Eine zusätzliche Herausforderung in der Prähospitalphase stellen Patienten mit unbekanntem Symptombeginn dar, einschliesslich des Hirnschlags, der während des Schlafes auftritt («wake-up stroke», «siesta stroke»). Mit moderner Bildgebung (in allen Stroke Units und Stroke Centers verfügbar) können einige dieser Patienten bis etwa neun Stunden nach Symptombeginn oder «last proof of good health» (LPGH) von der IVT profitieren [9, 10]. Bei der EVT im Kontext einer LVO verlängert sich das Zeitfenster auf mindestens 24 Stunden nach Symptombeginn/LPGH [11, 12]. Die multidisziplinäre Arbeitsgruppe «Prähospitalphase des Hirnschlags» der Schweizerischen Hirnschlag Gesellschaft (SHG) hat die vorliegenden Empfehlungen auf der Grundlage der aktuellen Literatur und der Schweizer Gegebenheiten erstellt. Sie wurde von der Schweizerischen Gesellschaft für Notfall- und Rettungsmedizin, der Schweizerischen Neurologischen Gesellschaft, der Vereinigung Rettungssanitäter Schweiz und vom Interverband für Rettungswesen mitgearbeitet und gutgeheissen. Sie hat das Ziel, die Prähospitalphase in der Schweiz klar zu organisieren, damit (1.) die grosse Mehrheit (~90%) der Patienten mit einem akuten Hirnschlag auf einer Stroke Unit / in einem Stroke Center behandelt werden und (2.) der Transport in eine Stroke Unit respektive ein Stroke Center ohne unnötigen Zeitverlust geschieht.

Einsatzzentrale 144: Hat der Patient einen möglichen akuten Hirnschlag?

Bei Erstkontakt des Rettungsdienstes mit dem Patienten stellt sich die grundsätzliche Frage, ob der Patient überhaupt einen Hirnschlag hat und wie akut dieser ist. Diese Fragen sollen zuerst durch die Einsatzzentrale 144 und dann durch den Rettungsdienst vor Ort entschieden werden.

Die Einsatzzentralen der Notfallnummer 144 sollen in allen Regionen der Schweiz eine vordefinierte Checkliste bereithalten, die bei Beschreibung möglicher

Hirnschlagsymptome durchgegangen wird, um den Grad des Notfalls zu bestimmen. Ein Beispiel einer solchen Checkliste wird in Tabelle 1 gezeigt.

Triage 1 vor Ort: Hat der Patient einen akuten Hirnschlag oder nicht?

Bei Erstkontakt durch den Rettungsdienst («on scene») muss schnell entschieden werden, ob der Patient einen Hirnschlag haben könnte. Wichtig ist hier eine Triage mit einer hohen Sensitivität. Zu diesem Zweck ist zum Beispiel die «Cincinnati Prehospital Stroke Scale» (CPSS) gut geeignet mit einer hohen Sensitivität. Das Problem dieser Skala ist, dass sie nur Motorik und Sprache erfasst.

Entsprechend befürworten wir für diese Triage das «akute Auftreten eines fokalen neurologischen Defizits». Dabei werden neben der Motorik und Sprache auch der akute schwere Schwindel und die akute Sehstörung subsummiert.

Der Rettungsdienst soll versuchen zu eruieren, wann das akute neurologische Defizit angefangen hat. Falls der Symptombeginn unklar ist, gilt als Symptombeginn der Zeitpunkt, zu dem es zum letzten Mal einen Hinweis auf einen normalen Gesundheitszustand gab (LPGH, Synonym: «last seen well»). Wenn die Symptome aus dem Schlaf aufgetreten sind, wird dies als «akut» beurteilt.

Empfehlungen für die Triage 1

- Ein Patient mit einem akut fokalen neurologischen Defizit, das heisst mit Symptombeginn innerhalb der letzten 24 Stunden oder beim Aufwachen, soll so schnell wie möglich (mit Sondersignal) in ein Spital mit einer Stroke Unit oder in ein Stroke Center gefahren werden. Diese bieten die neurovaskuläre multimodale Bildgebung (Gefässe/Mismatch) und IVT während 24 Std/7 Tagen an.
- Liegt ein Spital ohne diese Infrastrukturen in der Nähe, sollte dieses nicht angefahren werden, es sei denn, eine kardiorespiratorische Instabilität lässt keine Weiterfahrt zu.
- Bei komplettem Verschwinden aller Symptome und klinischer Zeichen (transient ischämische Attacke [TIA]) oder bei eindeutiger vorbestehender schwerer Behinderung kann der Transport in eine Stroke Unit / ein Stroke Center auch ohne Sondersignal erwogen werden.
- Schwierige Situationen bezüglich Transportentscheide können vom Rettungsdienst auch mit den Spezialisten des Stroke Center / der Stroke Unit besprochen werden.

Tabelle 1: Checkliste für Einsatzzentralen (144) zur Bestimmung der Einsatzstufe «mit Sondersignal».

Symptombeginn oder «last seen well» ≤24 Stunden	ja/nein
Mindestens eines der folgenden akut aufgetretenen neurologischen Defizite:	
Lähmung von Gesicht und/oder Arm und/oder Bein (meist einseitig)	ja/nein
Sprachstörung	ja/nein
Sehstörung (Sehverlust ein- oder beidseitig, Doppelsehen)	ja/nein
Akuter schwerer Schwindel mit Unfähigkeit zu gehen	ja/nein

Bei kompletter Rückbildung der Symptome und Verdacht auf eine transient ischämische Attacke (TIA) wird der Patient umgehend in die nächste Stroke Unit oder das nächste Stroke Center gefahren. Ein Sondersignal ist nicht zwingend.

Triage 2 vor Ort: Hat der Patient einen proximalen Gefäßverschluss?

Grundsätzlich gilt: je schwerer der Schlaganfall, desto eher liegt eine LVO vor.

Da üblicherweise der Rettungsdienst einen Patienten mit Verdacht auf Hirnschlag ohne ärztliche Begleitung erstversorgt, muss auch die Triage 2 durch einen Rettungssanitäter zuverlässig und schnell machbar sein. Das entsprechende Triage-Instrument sollte eine ausreichende Sensitivität/Spezifität besitzen, um die Anzahl von Fehltriagen so tief wie möglich zu halten. Mehrere Scores sind in Entwicklung, um den Unterschied «LVO ja/nein» in der Präspitalphase möglichst genau zu erfassen. Deren Entwicklungsstand und Leistungsfähigkeit werden im Online-Appendix dieses Artikels besprochen. Obwohl die Evidenz sowohl für den Nutzen als auch für den «besten» Score einer solchen Triage noch ungenügend ist, favorisiert die Arbeitsgruppe die Triage mit dem RACE-Score («Rapid Arterial occlusion Evaluation») wegen der guten Trennschärfe und der bereits erfolgten Validierung durch Rettungssanitäter in der Prähospitalphase [13–16]. Andere Tests wie zum Beispiel der G-FAST können auch verwendet werden, da sie schneller und einfacher sind; dabei scheint allerdings die Trennschärfe weniger gut zu sein (siehe im Online-Appendix dieses Artikels).

Allerdings wurde auch beschrieben, dass die Thrombektomie gerade für Patienten mit LVO und gering ausgeprägter Symptomatik («National Institutes of Health Stroke Scale» [NIHSS] ≤ 5) besonders effizient ist (Odds Ratio für 90-Tages-mRS [modifizierte Rankin-Skala] 0–2 für alle Patienten: 2,35, für Patienten mit geringer Symptomatik: 4,37) [4, 17].

Ist eine LVO aufgrund eines solchen Scores wahrscheinlich, gibt es verschiedene Prähospitalkonzepte, die im Folgenden kurz diskutiert werden.

«Drip & Ship»-Konzept

Der Patient mit Verdacht auf Hirnschlag wird mit dem Rettungsdienst in die nächstgelegene Stroke Unit gefahren, falls diese näher gelegen ist als das Stroke Center. Wird dort mittels Bildgebung (Computertomographie [CT] / Magnetresonanztomographie [MRT]) eine LVO diagnostiziert, wird der Patient unter laufender systemischer Thrombolyse unverzüglich weiter ins nächstgelegene Stroke Center verlegt (Boden oder Luft). Das Stroke Center wird vorinformiert, die Bilder elektronisch übermittelt und der Patient, sofern keine klinische Verschlechterung aufgetreten ist, ohne Wiederholung der Diagnostik in den Angiographie-Raum gebracht.

Vorteile dieses Konzeptes sind:

- kurze Zeit bis zur systemischen Thrombolyse («onset-to-needle») mit möglicher Revaskularisation durch IVT allein;
- höhere Thrombolyserate;
- Triage LVO versus keine LVO sehr gut, da basierend auf Bildgebung.

Der Nachteil dieses Konzeptes ist:

- der potentielle Zeitverlust («onset-to-groin-puncture») bei Patienten mit LVO, der durch den Umweg über eine Stroke Unit und Organisation des Weitertransportes entsteht.

Entsprechend haben sich die folgenden kritischen Zeitvariablen herauskristallisiert:

- Die Zeit in der erstversorgenden Stroke Unit von Eintritt bis Weiterverlegung («door-in-to-door-out time» [DIDO time]) muss so kurz wie möglich gehalten werden (Ziel: «door-to-needle»: 30 Minuten, «turnaround» 20 Minuten, = DIDO-Ziel 50 Minuten; max. 60 Minuten).
- Zusätzlich ist auch eine entsprechende Organisation im Stroke Center notwendig um die «door-to-groin-puncture time» so tief wie möglich zu halten (Ziel: 30 Minuten; max. 60 Minuten) [18].

Mothership-Konzept

Dieses Konzept beinhaltet als Kernelement, dass der Rettungsdienst bei Verdacht auf LVO direkt in das Stroke Center fährt (fliegt), auch wenn sich in der Nähe eine Stroke Unit befindet. Im Stroke Center wird dieser Patient nach durchgeführter Diagnostik in der Regel systemisch thrombolysiert und weiter der EVT zugeführt.

Der Vorteil dieses Konzeptes ist:

- der mögliche Zeitgewinn von «onset-to-groin-puncture time» im Vergleich zu Patienten, die zuerst in einer Stroke Unit bildgebend abgeklärt und (gegebenenfalls) thrombolysiert werden.

Der Nachteil dieses Konzeptes ist:

- die mögliche Verzögerung der systemischen Thrombolyse.

Die Datenlage bezüglich der obgenannten Konzepte ist noch ungenügend: Zwei nicht randomisierte prospektive Studien zeigten ein schlechteres funktionelles Outcome des «Drip & Ship»- im Vergleich zum Mothership-Konzept [19, 20]. Zwei retrospektive Studien konnten dagegen keinen Unterschied hinsichtlich klinischen Outcomes zwischen den beiden Prähospitalkonzepten finden [21, 22]. Eine randomisierte Studie, die das «Drip & Ship»- mit dem Mothership-Konzept bei Patienten mit Verdacht auf LVO untersuchte, zeigte

ein vergleichbares funktionelles Outcome nach drei Monaten [23].

«Drip & Drive»-Konzept

Bei diesem Konzept wird der Hirnschlagpatient, der sich näher bei einer Stroke Unit als bei einem Stroke Center befindet, in der ersteren hinsichtlich LVO abgeklärt. Bei gegebener Indikation für eine EVT fährt nicht der Patient ins Stroke Center, sondern der Neuroradiologe vom Stroke Center in die Stroke Unit, um dort die Intervention durchzuführen.

Der Vorteil dieses Konzeptes ist:

- Eine kleine Studie hat die Zeitintervalle gemessen und gesehen, dass die Zeit bis zur Rekanalisierung zirka zwei Stunden kürzer war im Vergleich zum bisherigen Konzept von «Drip & Ship» [7].

Nachteile dieses Konzeptes sind:

- Die Datenlage zu diesem Konzept ist noch nicht gut und hängt stark von lokalen Gegebenheiten ab.
- Das grosse Problem des «Drip & Drive»-Konzeptes sind die personellen Ressourcen sowie die Verfügbarkeit von geschultem Personal vor Ort.

Zurzeit betrachten wir dieses Konzept in der Schweiz als nicht umsetzbar. Dennoch offenbarte obengenannte Studie die zum Teil noch grossen Zeitverluste des «Drip & Ship»-Konzeptes.

Mobile Thrombolysen vor Ort

Hier fährt ein Rettungswagen mit Möglichkeit zur akuten Bildgebung (CT) und IVT zum Ort des Patienten mit Verdacht auf Hirnschlag.

Vorteile dieses Konzeptes sind:

- Das Konzept erlaubt eine schnelle Durchführung der IVT vor Ort;
- ein bildbasiertes Screening hinsichtlich LVO;
- einen direkten Transport ins Stroke Center [24].

Nachteil des Konzeptes ist:

- Das Konzept ist sehr kostenintensiv und scheint vor allem in grossen, dicht besiedelten Gebieten mit über einer Million Einwohner nützlich zu sein.

Die Autoren erachten die mobile Thrombolysen für die Schweiz wegen der verhältnismässig kleinen Städte, der hohen Dichte an Stroke Units und Stroke Centers und der geographischen Gegebenheiten als ungeeignet.

Empfehlungen für die Triage 2

Eine präzise Aussage, welches System zwischen «Drip & Ship» oder Mothership zu favorisieren ist, lässt sich derzeit nicht machen. Präliminäre Resultate einer grossen randomisierten Studie in Katalonien zeigten, dass beide Prähospitalmodelle zu vergleichbaren klinischen Outcomes führen [23]. Studien haben anhand eines Modells berechnet, welches Konzept wann zu favorisieren ist [18, 25]. Die Ergebnisse sind sehr von den Distanzen (Ereignisort-Stroke Unit-Stroke Center), aber auch von der Performance der Stroke Unit respektive des Stroke Center abhängig. Grundsätzlich lässt die aktuelle Datenlage bei Verdacht auf LVO folgende Aussagen zu (Tab. 2):

- Bei einer Entfernung des Ereignisses zum Stroke Center <20 Minuten sollte das Stroke Center direkt angefahren werden.
- Falls der Weg zur Stroke Unit kürzer ist als zum Stroke Center, erscheint das «Drip & Ship»-Konzept ab einer Transportzeit von >20 Minuten zwischen den beiden Institutionen sinnvoll.
- Fahrtwege weg vom Stroke Center und hin zu einer Stroke Unit von >10 Minuten sollten vermieden werden, da dieser Weg bei Verlegung ins Stroke Center nochmals gemacht werden muss (Abb. 1).
- Beim «Drip & Ship»-Konzept
 - sollten kritische Zeitintervalle gemessen und berücksichtigt werden: «DIDO time» der Stroke Unit: Ziel <50 Minuten; max. 60 Minuten.
 - soll angestrebt werden, dass das einliefernde Rettungsteam vor Ort bleibt und den Patienten ins Stroke Center weitertransportiert.
 - soll die Bildgebung im Stroke Center ausser in begründeten Ausnahmefällen nicht wiederholt werden.
 - soll im Stroke Center das Ziel einer «door to groin puncture time» von 30 Minuten (max. 60 Minuten) erreicht werden.

Tabelle 2: Vorteile/Nachteile von «Mothership» und «Drip & Ship».

	Vorteile	Nachteile
«Drip & Ship»	<ul style="list-style-type: none"> • Zeitnahe IVT • Bessere Patientenselektion (Triage) • Höhere Thrombolyserate • Zeitnahe Akutbehandlung von Hirnblutungen 	Verzögerung bis Reperfusion bei LVO
«Mothership»	<ul style="list-style-type: none"> • Früherer Beginn mit EVT • Kürzere Zeit bis Rekanalisation • Höherer Prozentsatz an Patienten, die mit EVT behandelt werden 	<ul style="list-style-type: none"> • Verzögern oder Verpassen der systemischen Thrombolysen • Falls EVT nicht erfolgreich, keine oder verspätet IVT
«Drip & Drive»	Schneller Beginn der EVT	<ul style="list-style-type: none"> • Personelle Ressourcen vor Ort bereithalten • Qualität der Behandlung/ Nachsorge • Neuroradiologe fehlt im Zentrum
Mobile Thrombolysen	<ul style="list-style-type: none"> • Diagnostik und Therapie vor Ort • Schnellste «onset-to-treatment time» 	Bei der Dichte von Stroke Centers und Stroke Units in der Schweiz wenig sinnvoll

IVT: intravenöse Thrombolysen; LVO: «large vessel occlusion»; EVT: endovaskuläre Therapie.

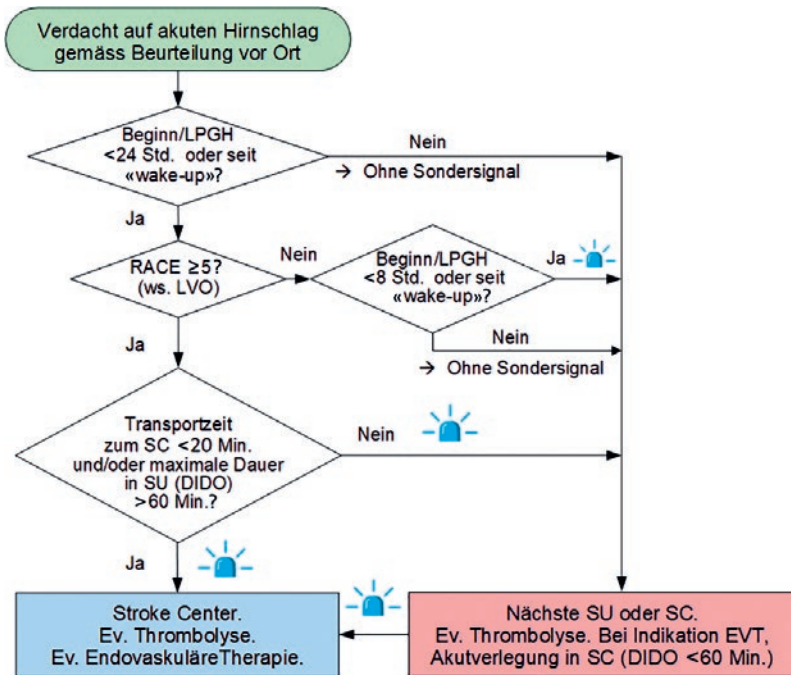


Abbildung 1: Prähospitalschema bei Verdacht auf Hirnschlag in der Erstbeurteilung inklusive Triage LVO.

LPGH: «last proof of good health»; RACE: «Rapid Arterial occlusion Evaluation» oder ähnlicher Score; ws: wahrscheinlich; LVO: «large vessel occlusion»; SC: Stroke Center; SU: Stroke Unit; DIDO: «door-in-door-out time»; Min.: Minuten; Std.: Stunden.

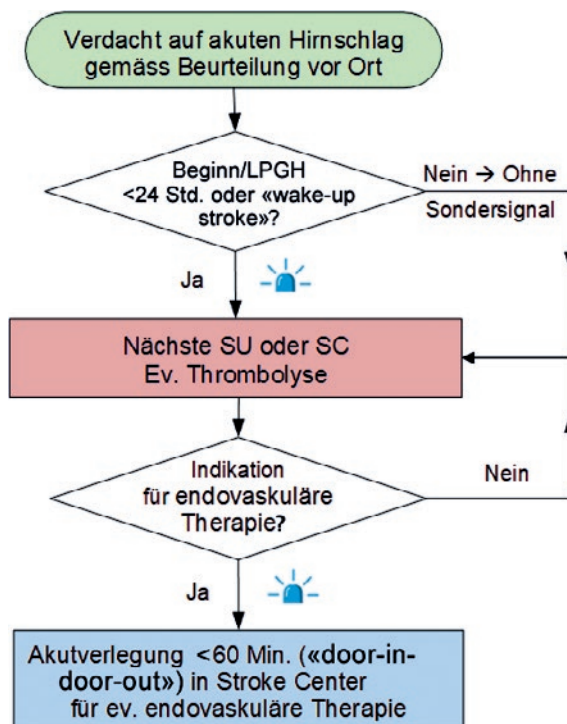


Abbildung 2: Prähospitalschema bei Verdacht auf Hirnschlag in der Erstbeurteilung ohne Triage LVO.

LPGH: «last proof of good health»; SU: Stroke Unit; SC: Stroke Center; Min.: Minuten; Std.: Stunden; LVO: «large vessel occlusion».

– Beim Mothership-Konzept

- soll im Stroke Center eine «door-to-groin puncture time» von 60 Minuten (max. 90 Minuten) erreicht werden.

Im Falle, dass keine prähospital Triage hinsichtlich einer LVO durchgeführt wird, gelten die zeitkritischen Kriterien wie beim «Drip & Ship»-Konzept (Abb. 2).

Prähospitalkonzept und Zeitfenster

Bei einem akut aufgetretenen neurologischen Defizit innerhalb von 24 Stunden muss der Patient für einen Transport mit Sondersignal in die Stroke Unit oder das Stroke Center triagiert werden. Eine schnelle und problemorientierte Aufarbeitung mit gezielter medikamentöser oder interventioneller Sekundärprophylaxe in einer Stroke Unit / einem Stroke Center reduziert die Wahrscheinlichkeit einer langfristigen Behinderung auch ohne akute Revaskularisationsbehandlung.

Zeitfenster <8 Stunden nach Symptombeginn / LPGH oder seit dem Aufwachen («wake-up stroke»)

In dieser Situation sollte das nächste thrombolyisierende Spital (Stroke Unit oder Stroke Center) mit Sondersignal angefahren werden.

Bei positivem LVO-Score (z.B. RACE ≥5) sollen bei der Wahl zwischen Stroke Unit und Stroke Center die oben beschriebenen Empfehlungen zur Triage 2 berücksichtigt werden.

Zeitfenster 8–24 Stunden nach Symptombeginn / LPGH oder seit dem Aufwachen («wake-up stroke»)

Bei positivem LVO-Score (z.B. RACE ≥5) sollen diese Patienten mit Sondersignal ins nächste Stroke Center («mothership») gebracht werden. Ist der LVO-Score zu tief (z.B. RACE <5) erfolgt der Transport ohne Sondersignal in die nächstgelegene Stroke Unit oder das nächstgelegene Stroke Center zu Abklärung und Behandlung.

Wird keine Triage hinsichtlich LVO durchgeführt, muss der Transport immer mit Sondersignal in die nächste Stroke Unit erfolgen. Die Zeitindikatoren bei Weitertransport ins Stroke Center gelten dann analog dem «Drip & Ship»-Konzept.

Transportmittel und allgemeine Massnahmen in der Prähospitalphase

Besteht der Verdacht auf einen Hirnschlag aufgrund eines akut aufgetretenen neurologischen Defizits,

Tabelle 3: Empfohlene Inhalte für den «Stroke Code Call» durch den Rettungsdienst (mit oder ohne Verdacht auf LVO).

Information	Bemerkung
Name, Vorname, Geschlecht, Geburtsdatum	
Vorbestehende starke Behinderung	Ja/Nein (Gehilfe? Demenz? Hilfsbedürftig?)
Symptombeginn	<24 Stunden?
Bekannt	Datum, Uhrzeit
Unklar / beim Aufwachen	Letzter Beweis des normalen Gesundheitszustandes
RACE-Score	Punktezahl
Antikoagulation	Phenprocoumon, Acenocoumarol, Apixaban, Rivaroxaban, Edoxaban, Dabigatran
Plättchenhemmer	Aspirin®, Clopidogrel, Ticagrelor, Prasugrel
Kontraindikation für Magnetresonanztomographie*	Platzangst, Schrittmacher, Metall
Kontakt Angehöriger	Name, Telefonnummer
Geschätzte Ankunftszeit	Zeit, Transportmittel

* bei Zielspital, das Magnetresonanztomographie als Akutbildung verwendet
LVO: «large vessel occlusion»; RACE: «Rapid Arterial occlusion Evaluation».

sollte ohne Zeitverzögerung die allgemeine schweizerische Notfallnummer (144) alarmiert werden.

Beträgt der geschätzte Zeitbedarf für den Bodenweg zwischen dem Standort des Patienten und dem Zielspital mehr als 45–60 Minuten, kann ein Lufttransport Vorteile bringen. Die Wahl des geeignetsten Transportmittels obliegt der Einsatzleitung und ist abhängig von Wetter, Verkehrsaufkommen, Landemöglichkeiten und Verfügbarkeit der Transportmittel.

Ist der Patient in der Luft (Helikopter), sollte dieser direkt das nächstgelegene Stroke Center anfliegen, unabhängig von der Schwere der Symptomatik (RACE-Score). Eine Zwischenlandung in einer Stroke Unit kann zu einer grossen Zeitverzögerung bei LVO führen, der in Kontrast zum geringen Zeitverlust bei direktem Flug ins Stroke Center steht.

Der Rettungsdienst / die Luftrettung muss eine strukturierte Vorinformation an die anzufahrende Institution (Stroke Unit, Stroke Center) im Sinne eines «Stroke Code Calls» geben, um die Reaktionszeit im Zielspital zu verringern. Dies ermöglicht eine Verkürzung der spitalinternen «door-to-needle time» und «door-to-groin-puncture time» und eine höhere Thrombolyserate (Tab. 3).

Folgende Massnahmen soll der Rettungsdienst / die Luftrettung bei Verdacht auf Hirnschlag vor Ort («on scene») in möglichst geringer Zeit ergreifen, insbesondere wenn der Hirnschlagbeginn vor weniger als 24 Stunden war:

- Atemwege und Kreislauf sichern;
- keine Antithrombotika geben;
- Blutdrucksenkung nur, wenn über 220 mm Hg systolisch oder Organmanifestationen gemäss interner Algorithmen;

– Vorinformation an Stroke Unit / Stroke Center («Stroke Code Call»);

– Fahrt mit Sondersignal bei Bodentransport.

Hirnschlagversorgung in geographisch abgelegenen Regionen

Kleine, abgelegene Spitäler mit spezifischer Kompetenz in der Hirnschlag-Akutbehandlung

Grundsätzlich ist die Vorgabe, Patienten so schnell wie möglich in das nächste für die Hirnschlag-Akutbehandlung geeignete Spital zu bringen (d.h. in eine Stroke Unit, ein Stroke Center). Die Minimalfallzahlen, die für die Zertifizierung als Stroke Unit (minimal 200 Hirnschlagpatienten und 20 systemische Thrombolyse pro Jahr) verpflichtend sind, können in kleinen Spitälern in abgelegenen Regionen nicht erreicht werden. Aufgrund der grossen Distanz zur nächsten Stroke Unit / zum nächsten Stroke Center (>60 Minuten) und der damit verbundenen Zeitverzögerung bis zum spezifischen Therapiebeginn besteht jedoch der Bedarf, in diesen Spitälern die Hirnschlag-Akutversorgung inklusive systemischer Thrombolyse zumindest beginnen zu können. Grundsätzlich müssen in diesen Spitälern, wie auch in zertifizierten Stroke Units, Prozesse, ärztliche Hirnschlagexpertise und Infrastruktur (CT und Labor) vorhanden sein, um eine systemische Thrombolyse und Triage (LVO ja/nein) durchführen zu können.

Die virtuelle (telemedizinische) Präsenz der Hirnschlagxpertise eignet sich für diese Spitäler gut, da die neurologische Präsenz vor Ort (24/7) in der Regel für Spitäler dieser Grösse nicht gewährleistet ist (Tab. 4).

Tabelle 4: Kriterien geographisch abgelegener Spitäler mit spezifischer Kompetenz in der Hirnschlagakutversorgung [26].

Kriterium	Qualitätsindikator
Präsenz Hirnschlagexperte	Innerhalb 30 min (physisch oder virtuell via Telemedizin)
Protokolle für Hirnschlag-Akuttherapie	Regelmässig reevaluiert
Notfallstation	Separate Stroke-Prozesse
Labor / EKG	24/7 und innerhalb 45 min verfügbar
Schädel-CT (inkl. CT-A, CT-P [oder MRT])	24/7 verfügbar
Stroke Unit	Nicht gefordert
Systemische Thrombolyse	Innerhalb von 60 min («door-to-needle») möglich
Transfer zu Stroke Unit / Stroke Center	Gemäss «Drip & Ship»-Kriterien
Systematische Dokumentation Qualitätsindikatoren	Anzahl Hirnschlagpatienten, Anzahl systemische Thrombolyse («door-to-needle»-Zeiten), Weiterverlegungen in Stroke Center / Stroke Unit

EKG: Elektrokardiogramm; CT: Computertomographie; CT-A: CT-Angiographie; CT-P: Perfusions-CT; MRT: Magnetresonanztomographie.

Nach Beginn der Akutversorgung in einem solchen Spital sollte der Patient in eine Stroke Unit oder ein Stroke Center weiterverlegt werden, damit er von deren spezialisierter Behandlung profitieren kann («number needed to treat» [NNT] der Stroke Unit 6–8 bzgl. Outcome in Unabhängigkeit) [1].

Zusammenfassung

Durch die zunehmende Diversifizierung der Behandlungsmethoden von Hirnschlagpatienten hinsichtlich Ort der Behandlung und Zeitintervall muss auch die Organisation der Prähospitalphase entsprechend angepasst werden. Die Arbeitsgruppe «Prähospitalphase» der SHG beabsichtigt mit diesen Guidelines, Grundlagen für die Organisation der Prähospitalphase in den verschiedenen Schlaganfallnetzwerken bereitzustellen und damit die Voraussetzung dafür zu schaffen, dass möglichst alle Hirnschlagpatienten Zugang zu den wirksamen Therapien in einer dafür spezialisierten Einheit (Stroke Unit / Stroke Center) erhalten. Die Arbeitsgruppe gibt keine umfassende Empfehlung zum Einsatz des RACE-Scores (LVO ja/nein). Welche Modelle in den verschiedenen Schlaganfallnetzwerken zur Anwendung kommen, ist schlussendlich abhängig von lokalen (z.B. geographischen) Besonderheiten. Wichtig ist jedoch, dass die zeitkritischen Intervalle für das jeweilige gewählte Modell berücksichtigt und auch gemessen und evaluiert werden.

Disclosure statement

Finanzielle Unterstützung dieser Arbeit: Schweizerische Hirnschlag Gesellschaft.

Georg Kägi: Grants von der Swiss Heart Foundation, der Swiss National Foundation, der Swiss Parkinson Foundation, der Bangerter-Rhyner Stiftung, vom Deutschschweizer Logopädinnen- und Logopädenverband (DLV); Honorare für Advisory Boards: Bayer, Bial, Alexion; ausserhalb der eingereichten Arbeit. David Schurter: keine. Julien Niederhäuser: keine. Gian Marco De Marchis: Grants von der Propatient Stiftung für das Projekt «Tele-Stroke – spitalexterne Notfallbeurteilung von Hirnschlagpatienten mittels mobiler telemedizinischer Kommunikation», ausserhalb der eingereichten Arbeit. Stefan Engelter: Honorare für Vorträge und Advisory Boards: Boehringer-Ingelheim, Medtronic. Patrick Arni: keine. Olivier Nyenhuis: keine. Paul Imboden: keine. Christophe Bonvin: keine. Andreas Luft: persönliche Honorare für Advisory Boards: AMGEN, Bayer; persönliche Honorare für eingeladene Vorträge: Moleac; ausserhalb der eingereichten Arbeit. Susanne Renaud: keine. Krassen Nedeltchev: keine. Emmanuel Carrera: keine. Carlo Cereda: keine. Urs Fischer: Grants von Medtronic (BEYOND SWIFT, SWIFT DIRECT); Beratung: Medtronic, Stryker, CSL Behring; ausserhalb der eingereichten Arbeit. Marcel Arnold: persönliche Honorare für Vorträge: Bayer, Medtronic, Covidien; persönliche Honorare für Advisory Boards: Bayer, BMS, Medtronic, Amgen, Daiichi Sankyo, Nestle Health Science, Boehringer Ingelheim; ausserhalb der eingereichten Arbeit. Patrik Michel: Forschungs-Grants von der Swiss National Science Foundation, der Swiss Heart Foundation, vom ERISTA program (BMS/Pfizer); persönliche Honorare für Vorträge und Beratung: Medtronic, Boehringer-Ingelheim (alle gebraucht für Ausbildung und Forschung).

Literatur

Die vollständige Literaturliste finden Sie in der Online-Version des Artikels unter <https://doi.org/10.4414/smf.2021.08726>.

Der Online-Appendix ist als separates Dokument verfügbar unter: <https://doi.org/10.4414/smf.2021.08726>.

Korrespondenz:
PD Dr. med. Georg Kägi
Klinik für Neurologie
Kantonsspital St. Gallen
CH-9007 St. Gallen
[georg.kaegi\[at\]kssg.ch](mailto:georg.kaegi[at]kssg.ch)