



star of life

Fachzeitschrift für medizinisches Personal aus dem Rettungswesen
Revue pour personnel en médecine dans un service de secours
Rivista specializzata per personale di soccorso preospedaliero

Nr. 4
16. Jahrgang
November 2006

Herausgeber: Vereinigung Rettungssanitäter Schweiz (VRS)
Editeur: Association suisse des ambulanciers professionnels (ASA)
Editore: Associazione svizzera dei soccorritori professionali (ASS)



**Die Bergung von Toten:
der Einsatz, der jeden berührt,
aber auf den niemand vorbereitet ist**

i.o.-Zugang: Nadel, Gun oder Bohrer?



macht. Die regelmässige Aufforderung, keine Aufnahmen vom Patienten zu machen, erfolgt eher der Vollständigkeit halber. Eine Ausnahme haben wir vor Jahren erlebt, als ein Kameramann mal seine Kamera auf den Boden gestellt hat und scheinbar unbeschäftigt auf die Seite gegangen ist, um in der Zeit aber eine verstorbene junge Frau zu filmen, die da allerdings schon mit einem Tuch bedeckt war.

Was wir aus solchen Einsätzen mitnehmen

Jede Bergung Verstorbener hinterlässt bei den Beteiligten etwas – was, das ist individuell und kann nicht verallgemeinert gesagt werden. Aber ein paar Dinge berühren die meisten von uns. Wenn es

um das Thema Sterben und Tod geht, dann ist immer die «Warum?»-Frage im Raum. Und die «Warum-Frage» differenziert sich – in die «Warum-gerade-Frage», die «Warum-so-früh-Frage», die «Warum-auf-so-eine-schlimme-Art-Frage» und viele andere. Das hässliche an der «Warum-Frage-Familie» ist die Nichtklärbarkeit, weil uns der Sinn des Todes wohl abstrakt diskutierbar ist, jedoch im konkreten Ereignis meist unzugänglich bleibt.

Aber eine Erkenntnis, die wir aus jedem dieser Einsätze immer wieder mitnehmen, ist die Zufälligkeit, mit der der Tod seine Opfer aussucht. Wenn er uns selber verschont, dann muss er jemand anderen nehmen, sonst geht die Statistik nicht auf. Das darf uns darin beeinflus-

sen, wie wir unser eigenes Leben leben und wie wir die Zeit mit unseren Lieben geniessen. Denn wenn der Tod anderer im Einsatz uns mahnt, wie wertvoll jeder einzelne Tag ist, dann erfüllt er einen Zweck. Auch wir fahren Auto, laufen über die Strasse, arbeiten mit Strom, leben unser Leben.

Vielleicht haben unsere letzten 24 Stunden bei Abgabe dieses Beitrages bereits begonnen.

Helge Regener und Co-Autor Hansruedi Kaderli sind Rettungssanitäter. Beide engagieren sich neben ihrem Beruf in der Unfallgruppe der Stützpunktfeuerwehr Zofingen (www.feuerwehr-zofingen.ch), wo sie, wie sie selber sagen, «mit Herzblut» dabei sind.

Wie der RD Schwyz auf den IO-Bohrer kam

Nadel, Gun oder Bohrer? Ungewöhnliche Suche nach geeignetem Instrument für intraossäre Zugänge

Von Pablo Caceres, dipl. Rettungssanitäter HF, EEMS-Paramedic, Rettungsdienst Schwyz AG

Nach der Veröffentlichung der neuen Reanimationsrichtlinien 2005 begann der Rettungsdienst Schwyz AG, sich mit diesen Guidelines zu beschäftigen. Wir hatten das Ziel, die neuen Empfehlungen Anfang 2006 umzusetzen und nach diesen zu arbeiten.

Höherer Stellenwert für i.o.-Applikation

Als äusserst problematisch erwies sich nur ein Punkt: die Empfehlung, dass die endobronchiale Applikation von Medikamenten vermieden werden sollte. Es soll besser eine intraossäre (i.o.) Applikation erfolgen. Laut den Richtlinien zur kardiopulmonalen Reanimation darf das Knochenmark als grosse, nicht kollabierende Vene betrachtet werden; dies bedeutet, dass die intraossäre Punktion nun die zweite Art der Zugangsfindung beim Erwachsenen darstellt, der sich im Herzkreislauf-Stillstand befindet und bei dem in angemessener Zeit kein venöser Zugang gefunden wird.

Wenn auch der intravenöse (i.v.) Zugang als Standard-Zugangsweg bezeichnet wird, ist in Situationen wie dem Herzkreislauf-Stillstand, in welchem die Platzierung eines Venenkatheters sehr schwierig oder aufgrund kollabierter Venen unmöglich sein kann, die intraossäre Applikation von Medikamenten oder Volumen eine wichtige Alternative geworden.

Herkömmliche Nadel: ein «Krampf»

Ogleich ein intraossärer Zugang eine praktikable Alternative zum i.v.-Zugang ist, kam bislang diese Technik bevorzugt in pädiatrischen Notfällen zum Einsatz, wenn kein venöser Zugang zu finden war.

Wir hatten dazu die herkömmliche Intraossär-Nadel der Firma Cook im Einsatz, die sich bei pädiatrischen Notfällen nicht immer als sehr gut erwies. Beim letzten Einsatz der Cook-Nadel – bei einem etwa dreijährigen Kind mit Status nach Überrolltrauma – mussten drei Ver-

suche unternommen werden, um eine i.o.-Nadel zu platzieren. Der Grund hierfür lag in diesem Fall darin, dass die Nadeln beim Eindrehen verbogen und die erfolgreiche Anlage erst beim dritten Versuch zustande kam.

Wenn dieses Problem bei einem jungen, weichen Knochen auftritt, stellt sich natürlich die Frage, wie sich die Anlage eines intraossären Zugangs mit einer herkömmlichen Nadel beim ausgewachsenen Knochen eines Erwachsenen gestaltet. Nach Versuchen an verschiedenen Tierknochen, die dem ausgewachsenen menschlichen Knochen sehr nahe kamen, stellten wir fest, dass es sich bei der Nadelplatzierung bei einem Erwachsenen um ein sehr zeit- und kraftintensives Vorhaben handelt.

«Automat» wäre wohl das Beste

Wir nahmen an, dass die Lösung des Problems darin liegt, ein Gerät zu verwenden, welches die intraossäre Nadel



Wie wird mit dem EZ-IO-Bohrer ein intraossärer Zugang gelegt? Ein Versuch am Autor dieses Artikels zeigt's.

1) Der einsatzbereite Bohrer.



2) Hautstich, um auf den Knochen zu gelangen.



3) Die Nadel befindet sich nun fast vollständig im Knochen.



4) Nadel vollständig im Knochen.



5) Das Infusionssystem wird angeschlossen.



6) Zur Lagekontrolle wird Knochenmark aspiriert.



7) Die Kanüle wurde mit einer Perfusorspritze entfernt.



8) Geringe Nachblutungen.
(Bilder: Rettungsdienst Schwyz AG)

automatisch in den Knochen appliziert. Solche Geräte stehen mit der *Bone Injection Gun (BIG)*, übersetzt etwa «Knochen-Injektions-Pistole») und dem *EZ-IO-Bohrer* zur Verfügung.

Bei der *Bone Injection Gun* handelt es sich um eine stilettragende Trokarstahlkanüle, die nach vorzunehmender Entsicherung und dem Auslösen des Spannmechanismus von einer Feder aus ihrem sterilen Gehäuse in den Knochen geschossen wird. Ein Vorteil ist bei der Anwendung unter Notfallsituationen, wo selten sterile Bedingungen herrschen, dass die Stahlkanüle bis zum Abschuss im Gehäuse vor Keimen geschützt ist. Durch den Lueranschluss kann an der Kanüle nach der Entfernung des Trokars an eine Spritze oder einen der handelsüblichen genormten Infusionsschläuche angeschlossen werden. Die BIG ist in zwei Grössen verfügbar: ein rotes Modell (Pediatric 18 G) für Kinder und ein blaues (Adult 15 G) für Kinder über sechs Jahre und für Erwachsene.

Eine einfache Sache...

Die Benutzung der BIG klingt einfach und sicher und lässt aufgrund der

Produktinformation ein vielversprechendes Ergebnis erwarten. Es gibt Versuche, in denen eine 100-prozentige Erfolgsquote erlangt wurde, zum Beispiel im israelischen Carmel Medical Center. Dort kam man im Verlauf von 11 Monaten bei 50 Patienten im Alter zwischen 27 und 78 Jahren auf eine 100-prozentige Erfolgsquote.

Dennoch muss der Umgang mit der BIG und die Anlage eines intraossären Zugangs geübt sein und beherrscht werden. Es soll an dieser Stelle gesagt werden, dass man teilweise zu wenig über mögliche Probleme erfährt.

... oder doch nicht?

Durch eigene Erfahrung und durch den Erfahrungsaustausch mit anderen Rettungsdiensten und Spitälern in der Schweiz, Deutschland, Österreich und in Schweden, welche dieses System benutzen, kamen wir zu folgendem Ergebnis: Die BIG ist ein sehr gutes Produkt, das die intraossäre Punktion sehr erleichtert, doch der Umgang muss regelmässig geschult werden, damit die Gefahr der *Eigenverletzung* so gering wie möglich ist.

Mehrfach erfuhren wir über Selbstverletzungen, bei denen sich die Kanüle dann jeweils an Orten befand, wo sie nicht hätte landen sollen (in der Regel im Mittelhandknochen des Anwenders). Selbst in Schulungszentren gab es diverse Vorfälle, bei denen sich der Dozent selbst verletzte – und der Dozent pflegt den Umgang mit der BIG ja öfters als manch anderer. Und wenn so etwas im sicheren Rahmen von Schulungen geschieht, stellen wir besser nicht die Frage, wie es im *Notfall*, bei Dunkelheit, engen Raumverhältnissen, Nervosität, Müdigkeit oder mangelnder Materialkenntnis der Anwender herauskommen kann.

Auch die Punktion muss genau erfolgen, um den gewünschten Erfolg zu haben. Wenn die BIG nicht exakt aufliegt oder sich am falschen Punktionsort befindet, kann dies zum Misserfolg führen.

Aufgrund dessen, dass es sich bei diesem Gerät um ein nur für den Einmalgebrauch vorgesehenes Produkt handelt, ist ein erneutes Laden nicht möglich.

Meine Erfahrung sammelte ich bei einem sehr adipösen Patienten, der polytraumatisiert war. Ein Eindringen in den Knochenmarkraum war beim ersten Versuch misslungen. Dies ist wahrscheinlich darauf zurückzuführen, dass es sich dabei um die erste nicht am Phantom trainierte Benutzung der BIG handelte. So wurde also ein zweiter Versuch notwendig. Da aus Spargründen auf dem RTW nur eine BIG mitgeführt wurde, musste dazu aber auf das nachalarmierte NEF gewartet werden. Im Gespräch mit anderen Kollegen erfuhren wir von ähnlichen Problemen.

Gerät wie eine «Handbohrmaschine»

Aufgrund dieser Erkenntnisse entschieden wir uns, nach anderen Möglichkeiten zu suchen. Dabei sind wir auf den *EZ-IO-Bohrer* gestossen, ein Gerät amerikanischen Ursprungs.

Sagen wir es mal so: Wer eine Schraube mit dem Akkuschauber eindrehen kann, der kann mit diesem Gerät auch einen i.o.-Zugang legen. Der *EZ-IO-Bohrer* ermöglicht einen sicheren intraossären Zugang in Sekunden. Die Nadel wird über eine batteriebetriebene «Handbohrmaschine» mühelos und kontrolliert eingeführt. Es gibt kein unsicheres Schiessen oder zeitraubendes Eindrehen der Kanülen. Eine stabile, wirksame Platzierung ist an verschiedenen Körperstellen möglich.

Der erwachsene Patient hat zwei mögliche Punktionsstellen: Zum einen ist es, wie beim Kind, die proximale Tibia, und zum anderen besteht die Möglichkeit, den Humerus zu punktieren. Dies ermöglicht also auch den Einsatz bei erwachsenen Patienten, bei denen man nicht an die Beine herankommt.

Tests an Tierknochen...

Aufgrund der relativ neuen Markteinführung in Europa und vor allem in der Schweiz sind uns keine Patienten oder Anwender direkt bekannt, die wir zu ihrer Erfahrung mit dem Bohrer befragen konnten. Es gibt zu diesem Produkt allerdings viele gut tönende Informationen und positiv verlaufene Tests.

Wir entschlossen uns deshalb, das Produkt zu *testen*. Nach einer kurzen Instruktion konnte jeder von uns mühelos und vor allem sicher mit dem Gerät um-



gehen. Das Bohren in die Übungsknochen war einfach und das Einbrechen in den Markraum gut spürbar. Auch Transporthelfern und Pflegepersonal, die sich kaum mit dem Thema beschäftigten, war es nach kurzer Instruktion möglich, eine intraossäre Punktion sicher durchzuführen. Wir tauschten sogar die Übungsknochen gegen Kalbsknochen aus, und auch hier war es möglich, innert weniger Sekunden einen i.o.-Zugang zu platzieren.

... und an einem Teammitglied

Das Einzige, was uns nun noch fehlte, war ein *authentischer Erfahrungsbericht*. Deshalb entschlossen wir – der *Autor* und die Bohrer-Importeurin *Tinovamed GmbH* – uns, einen eigenen Versuch durchzuführen. Mit anderen Worten: Ich liess mir mit dem EZ-IO-Bohrer einen intraossären Zugang setzen.

Enormer Informationsgewinn

Die daraus gewonnene Erfahrung war für alle Beteiligten enorm, denn die Produktinformation hielt, was sie verspro-

chen hatte. Das Einbringen der Nadel war sehr einfach und ging sehr schnell. Die Punktion verursacht Schmerzen von zwei Punkten auf der Schmerzskala, dies macht die Anwendung bei Patienten, die bei Bewusstsein sind, ohne den Einsatz von Lokalanästhetika möglich. Auch das Aspirieren von Mark zur Lagekontrolle hat keinen oder nur einen geringen Schmerzcharakter. Die Kanüle sitzt sehr fest, und es bedarf keiner zusätzlichen Stabilisierung; auch ein versehentliches Herausziehen ist nicht möglich. Das Entfernen der Nadel ist schmerzfrei und braucht keine speziellen Hilfsmittel.

Wichtige Anmerkung:

Immer wenn eine introssäre Punktion beim bewusstseinsklaren Patienten vorgenommen wird, sollte vor der Applikation von Medikamenten oder Volumen ein Lokalanästhetikum vorgespült werden, da das Infundieren von Volumen oder Medikamenten in den Markraum sehr schmerzhaft ist. Diese Regel ist grundsätzlich und systemunabhängig, also auch bei Verwendung der BIG und

der herkömmlichen Nadel sollten Lokalanästhetika vorgespült werden.

Heute auf jedem Fahrzeug

Das Produkt hat uns voll und ganz überzeugt, und wir haben den EZ-IO-Bohrer in unseren Materialbestand aufgenommen; er ist in allen Rettungsfahrzeugen vertreten. Obwohl die Handhabung des Geräts sehr einfach und sicher sowohl für Anwender wie Patient ist, ist der Einsatz des Bohrers unseren *Notärzten* und *Rettungssanitätern* vorbehalten. Aufgrund der eigenen und der von Kollegen gesammelten Erfahrungen mit der intraossären Punktion mit verschiedenen Mitteln lässt sich feststellen, dass es durch die Entwicklung neuer Techniken immer einfacher wird, einen intraossären Zugang zu legen. (Für weitere Informationen zum EZ-IO-Bohrer: www.tinovamed.ch.)

Comment le service d'ambulance de Schwyz en est venu à la perceuse EZ-IO

Par Pablo Caceres, ambulancier dipl. HF, EEMS Paramedic, Service d'ambulance de Schwyz SA

Après la publication des *nouvelles directives sur la réanimation en 2005*, le service d'ambulance de Schwyz AG s'est préoccupé de ce problème puisque la volonté générale était de travailler selon les nouvelles recommandations. Un seul point s'est avéré extrêmement problématique: la recommandation selon laquelle une application endobronchique de médicaments doit être évitée et une applica-

tion *intra-osseuse (i.o.)* doit plutôt être pratiquée. Si l'accès intraveineux est également décrit comme étant le mode d'accès standard, l'application intra-osseuse de médicaments ou de volumes est devenue une alternative dans des situations telles que l'arrêt cardiaque ou l'arrêt circulatoire dans lesquelles le placement d'un cathéter veineux est extrêmement difficile ou peut même s'avérer

impossible en raison de veines collabées. En dépit du fait qu'un accès intra-osseux constitue une alternative applicable à l'accès i.v., cette technique a surtout été appliquée jusqu'ici dans les cas d'urgence pédiatriques lorsqu'aucun accès veineux n'était identifiable.

Nous utilisons l'aiguille intra-osseuse habituelle de la société Cook qui ne s'est pas toujours avérée idéale dans les cas



d'urgence pédiatriques. Lors de la dernière utilisation de l'aiguille Cook (il s'agissait d'un enfant d'environ trois ans avec un statut de traumatisme de retournement), il a fallu effectuer trois tentatives avant de pouvoir placer une sonde intra-osseuse. Le problème en tant que tel a été que la sonde s'est tordue lors de la pénétration et que le placement correct n'a donc pu être obtenu qu'après une troisième tentative. Si cette problématique survient chez des os jeunes et mous, on peut se poser avec raison la question de savoir comment se passe la pose d'un accès intra-osseux avec une sonde traditionnelle dans des os parvenus à maturité. Après quelques tentatives sur différents os d'animaux qui sont très proches des os humains parvenus à maturité, nous nous sommes aperçus qu'il s'agissait ici d'une manipulation extrêmement consommatrice de temps et de force.

Un «automate» en tant que solution

Nous avons considéré que la résolution du problème consistait à utiliser un appareil qui applique automatiquement la sonde intra-osseuse dans les os. De tels appareils sont disponibles sous la forme du *Bone Injection Gun (BIG)* et de la perceuse *EZ-IO*. En ce qui concerne le *Bone Injection Gun*, il s'agit d'une aiguille à ponction placée dans une canule et porteuse d'un stylet qui, après son déverrouillage et le déclenchement du mécanisme de tension par un ressort sortant de son boîtier stérile, est tiré dans l'os.

Un avantage considérable est, lors d'une utilisation dans les cas d'urgence dans lesquels les conditions stériles sont rarement respectées, que la canule en acier est protégée jusqu'au tir contre les germes de par sa position dans son boîtier. Après avoir retiré le trocart, le raccord de type Luer permet de brancher les extensions habituelles, soit une seringue ou une tubulure de perfusion.

L'utilisation du BIG, qui est disponible en version pédiatrique ou adulte, semble simple et laisse espérer, selon l'information sur le produit, des résultats prometteurs. Il existe des séries de test dans lesquels un taux de réussite de 100 pourcent est exigé. Cependant, la manipulation et la pose d'un accès intra-osseux avec le BIG doivent être maîtrisées et pra-

tiquées, et il faut dire ici que l'on ne dispose pas suffisamment d'informations sur d'éventuels problèmes.

De notre propre expérience et après des échanges d'expérience avec d'autres services ambulanciers et hôpitaux, nous sommes parvenus à la conclusion suivante: le BIG est un très bon produit qui facilite la ponction intra-osseuse, mais il génère des problèmes, notamment des blessures à l'utilisateur. Même dans les centres de formation, il y a eu des cas où le professeur est parvenu à se blesser – et pourtant, le professeur utilise le BIG plus fréquemment que n'importe qui d'autre. Ce qui pose la question: quelle est la sécurité offerte par le BIG en situation d'urgence, notamment dans le noir et avec des utilisateurs peu expérimentés?

Se créer un accès sûr avec une perceuse

En raison de ces questions et de nos découvertes, nous nous sommes décidés à partir à la recherche d'autres possibilités de ponction intra-osseuse. Nous sommes tombés sur la perceuse *EZ-IO* qui est originaire d'Amérique. Pour la décrire, disons que celui qui est capable de visser une vis avec une visseuse à accumulateur est en mesure de poser un accès i.o. à l'aide de cet appareil. La perceuse *EZ-IO* permet de réaliser un accès intra-osseux sûr en quelques secondes.

La sonde est introduite sans effort et sous forme contrôlée par une «perceuse manuelle» fonctionnant à piles. Il n'existe pas de «tir» incertain ni de vissage des canules chronophage. Un placement stable et efficace est possible sur différentes parties du corps. Le patient adulte possède deux zones de ponction possibles, l'une étant, comme chez l'enfant, le tibia proximal, et l'autre consistant dans la possibilité de ponction dans l'humérus. Cela permet également une utilisation chez les patients adultes chez lesquels il n'est pas possible d'accéder aux jambes.

Nous nous sommes décidés à tester le produit. Après une rapide instruction, chacun d'entre nous est parvenu à manipuler l'appareil rapidement et surtout en toute sécurité. Le percement dans les os d'exercice s'est effectué sans effort et la pénétration dans l'espace de la moelle a été parfaitement remarquée. Nous avons même échangé les os d'exercice contre des os de veau et, là encore, il s'est avéré

possible de placer l'accès intra-osseux en quelques secondes.

Test avec tentative sur soi-même

La seule chose qui nous manquait était un véritable rapport d'expérience. Pour cette raison, nous nous sommes décidés – l'auteur de cet article ainsi que l'importatrice de la perceuse, *Tinovamed GmbH* – à effectuer un essai sur nous-mêmes: je me suis posé moi-même un accès intra-osseux avec la perceuse *EZ-IO*.

L'expérience acquise par cette opération a été énorme pour tous les participants étant donné que l'information sur le produit correspondait à ses promesses. La pose de la sonde a été très simple et rapide. La ponction est représentée avec 2 points sur l'échelle de douleur et cela rend également possible une application chez les patients qui sont conscients sans utiliser d'anesthésie locale. Même l'aspiration de la moelle pour le contrôle de la pose n'a pas eu de déclenchement de douleur ou très peu. La canule repose de manière très solide et elle n'a pas besoin de stabilisation supplémentaire, tout arrachement inopiné étant exclu. Le retrait de la sonde s'est fait à son tour sans douleur et il n'a nécessité aucun auxiliaire spécifique.

Une remarque importante: dans tous les cas, lorsqu'une ponction intra-osseuse est réalisée sur un patient conscient, un anesthésique local doit être infusé avant le passage de médicaments ou de volumes, étant donné que l'ajout de volumes ou de médicaments dans le canal médullaire est extrêmement douloureux. Fondamentalement, cela n'a rien à voir avec le système, qu'il s'agisse du BIG ou de l'utilisation d'une sonde traditionnelle, un anesthésique local doit être pré-infusé.

Actuellement dans tous les véhicules

Le produit nous a totalement convaincus et nous avons placé depuis peu la perceuse dans notre stock de matériel; elle se trouve dans toutes les ambulances. Même si sa manipulation est très simple et sûre pour l'utilisateur comme pour le patient, son utilisation est réservée à nos *médecins urgentistes* et à nos *ambulanciers diplômés* (informations complémentaires sur la perceuse *EZ-IO* sous: www.tinovamed.ch).