

Prävention von Nadelstichverletzungen bei i.v.-Kathetern

10 Jahre Prävention von Nadelstichverletzungen in den USA – Wo steht man dort heute?



B | BRAUN
SHARING EXPERTISE

B. Braun Medical AG
Hospital Care
Seesatz
6203 Sempach-Station
Tel. 0848 83 00 44
Fax 0800 83 00 43
sales-hospital.bbmch@bbraun.com
www.bbraun.ch

B | BRAUN
SHARING EXPERTISE

Autsch ... ein kleiner Nadelstich kann Ihr Leben unwiderruflich ändern!

Wie häufig kommen derartige Verletzungen in Krankenhäusern und ambulanten Einrichtungen vor?

Die einschlägige Literatur nennt dazu folgende Zahlen:

- Jährlich kommt es in US-Krankenhäusern zu 400'000–800'000 Nadelstichverletzungen (NSV). (1, 2)
- Pro Jahr kommen damit auf 100 Betten 30 Nadelstichverletzungen. (3, 4)
Anders ausgedrückt: Alle 30–45 Sekunden erleidet eine im US-Gesundheitswesen beschäftigte Person eine Nadelstichverletzung.
- Leider ist die Dunkelziffer dabei tendenziell hoch. Die nicht gemeldeten Nadelstichverletzungen nach Berufsgruppen belaufen sich auf 30–60% bei den Pflegekräften, 92% beim Laborpersonal und 70–95% bei den Ärzten. (5)
- Aus einem OSHA-Bericht aus dem Jahr 2001 geht hervor, dass ca. 62–88% der geschätzten Nadelstichverletzungen bei angemessener technischer Ausstattung vermeidbar wären.

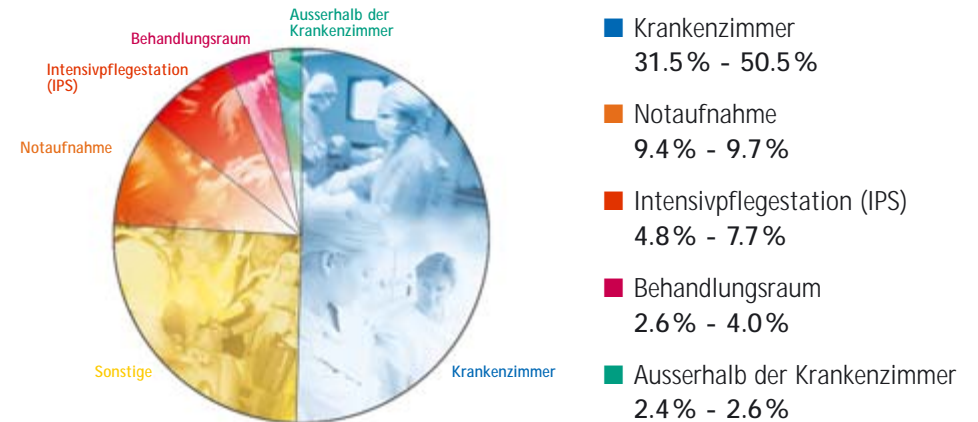
Risikogruppen und typische Risikosituationen für Nadelstichverletzungen:

Beschäftigte im Gesundheitswesen wie Pflegekräfte, Ärzte und Laborpersonal gehören zu den Hochrisikogruppen für Nadelstichverletzungen durch blutkontaminierte Hohlnadeln.

Deutliche Unterschiede gibt es dabei zwischen Lehrkrankenhäusern und nichtlehrenden Einrichtungen (26% : 18%); das heisst, unerfahrene Personen oder Studenten haben tendenziell ein höheres Risiko für Nadelstichverletzungen als erfahrenes Personal. (6)

Aber auch Reinigungs- und Wäschereipersonal der Krankenhäuser gehören zu den gefährdeten Gruppen. Ein interessanter EPINet-Bericht aus dem Jahr 2001 (7) von Perry, Parker und Jagger führt dazu signifikante Statistiken vor.

Bereiche mit dem stärksten Vorkommen von Nadelstichverletzungen



Im Verletzungsfall sind 90,7–96,7% der Indexpatienten identifizierbar. Das Restrisiko für nicht identifizierbare oder unbekannte Patienten liegt zwischen 3% und 9%. Ausserdem ist in fast 10% der Fälle der Serostatus nicht bekannt. Betroffen von einer Nadelstichverletzung sind in 57,3–81,1% der Fälle die ursprünglichen Anwender der stechenden bzw. schneidenden Instrumente. In 18,2–39,3% der Fälle handelt es sich um unbeteiligte Mitglieder der Belegschaft.

Kann man sich mit solchen Zahlen zufrieden geben?

Jeder Beschäftigte im Gesundheitswesen weiss, dass ein erhöhtes Risiko für Verletzungen durch stechende oder schneidende Instrumente im Zusammenhang steht mit Hetze, Ärger, Zerstreuung und Mehrfachabläufen. Tendenzuell wurde ein höheres Risiko beobachtet bei überarbeiteten Personen, bei der Pflege unkooperativer Patienten oder bei der Arbeit im unterbesetzten Pflgeteam.(1)

Der Vorgang, bei dem es am häufigsten zu einer Verletzung kam, war die intramuskuläre oder subkutane Injektion (22%).

Fast 20% der Verletzungen traten bei der Venenpunktion oder beim Legen von i.v.-Kanülen auf, die daher beide als Hochrisikoprozeduren eingestuft werden. (8) Beim Wiederaufsetzen der Schutzkappen (Recapping) passieren 25% bis 30% aller Nadelstichverletzungen bei Pflege- und Laborpersonal.

Übertragbare Krankheiten

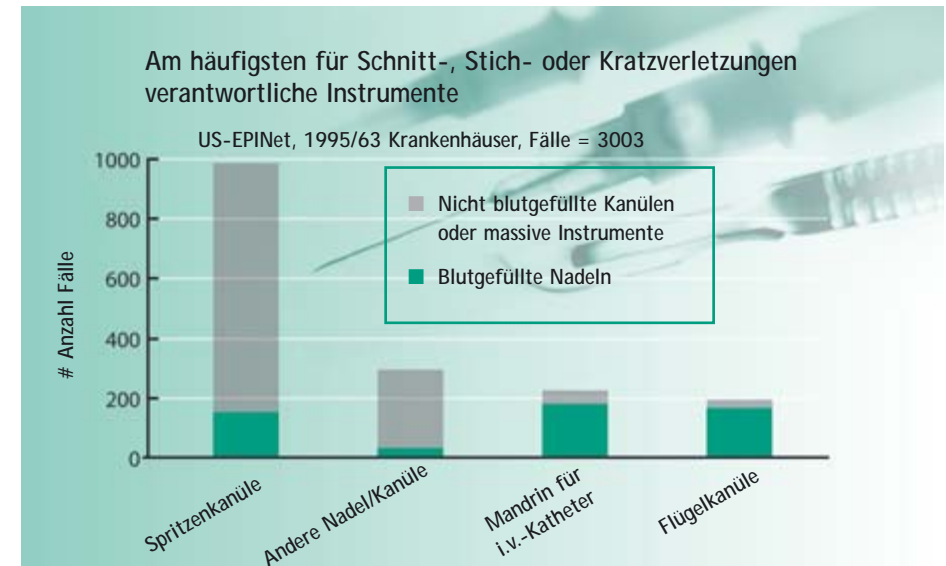
Durch einen kleinen Stich mit einer Hohlnadel und geringe, perkutan verabreichte Blutmengen – wie etwa bei einer Nadelstichverletzung – können über 20 Erreger (Viren, Bakterien und Pilze) übertragen werden.

Dabei handelt es sich um die Erreger der folgenden Krankheiten:
In der Reihenfolge der Risikoinzidenz (6):

- Hepatitis B
- Hepatitis C
- HIV
- Malaria
- Syphilis
- Tuberkulose
- Sonstige
- Felsengebirgsfleckfieber
- Toxoplasmose
- Brucellose
- Herpes
- Diphtherie
- Blastomykose
- Dengue-Fieber (9)

Die meisten dieser Krankheiten, insbesondere die ersten sechs, können Ihr Leben unwiderruflich ändern!

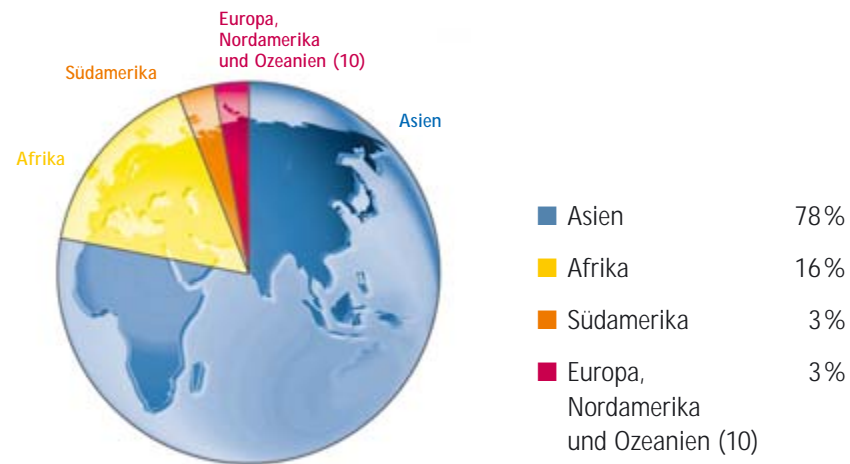
Die Serokonversionsrate hängt allerdings ab von der Tiefe des Einstichs, dem übertragenen Blutvolumen, der Konzentration der vorliegenden Viren, Bakterien oder Pilze sowie vom Erkrankungsstadium des Patienten.



Infektion mit dem Hepatitis-B-Virus (HBV):

Berichten der CDC und der WHO zufolge liegen bei ca. 30% der Weltbevölkerung, also rund 2 Milliarden Menschen, serologische Hinweise auf eine Infektion mit dem Hepatitis-B-Virus (HBV) vor.

Über 360 Millionen Menschen sind chronisch mit HBV infiziert. Anteilsmässig verteilen sich diese wie folgt über die einzelnen Regionen der Erde:



Bei 5% bis 10% dieser Patienten kommt es zur Chronifizierung der HBV-Infektion, mit einem geschätzten Lebenszeitrisiko von 20% für Tod aufgrund von Leberzirrhose und einem 6%igen Risiko für Tod aufgrund eines Leberkarzinoms. (11, 12)

Die Serokonversionsrate nach perkutaner Exposition beträgt **30 Prozent** bei einer Viruskonzentration von $10^{8-9}/\mu\text{l}$.

In den Vereinigten Staaten verfügen Beschäftigte im Gesundheitswesen mehrheitlich über einen Impfschutz. Seit 1992 ist das Risiko einer HBV-Infektion bei diesen Berufsgruppen dort um über 88,3% zurückgegangen.

Im Falle einer Nadelstichverletzung besteht die Möglichkeit einer äusserst effektiven "Postexpositionsprophylaxe" (PEP) mit Immunglobulin. (11, 13)



Infektion mit dem Hepatitis-C-Virus (HCV):

Weltweit sind 170 Millionen Menschen (3% der Weltbevölkerung) mit dem Hepatitis-C-Virus infiziert. (14)

In den westeuropäischen Staaten und in Nordamerika liegt die HCV-Seroprävalenz bei 1%, in einigen Ländern der Mittelmeerregion und in Asien zwischen 3% und 4%, in Teilen Zentralafrikas und in Ägypten erreicht sie sogar 10% bis 20%. (13)

Die Infektion mit dem Hepatitis-C-Virus stellt in den Vereinigten Staaten die häufigste blutübertragbare chronische Erkrankung dar. Über 4 Millionen Amerikaner sind davon betroffen, das sind fast 1,3% der US-Bevölkerung. (15)

Eine Statistik der CDC zeigt, dass die HCV-Infektion häufig asymptomatisch verläuft oder lediglich mit leichten Symptomen in Erscheinung tritt. Bei 75–85% der HCV-Infizierten kommt es zur Chronifizierung der Infektion. 15% der HCV-Infizierten machen lediglich eine akute Infektionsphase durch, die nach wenigen Wochen oder Monaten spontan wieder abklingt. Bei Patienten, die eine chronisch-aktive Lebererkrankung entwickeln, kommt es in 10–20% der Fälle zur Leberzirrhose und in 1–5% zum Leberkarzinom. (11)

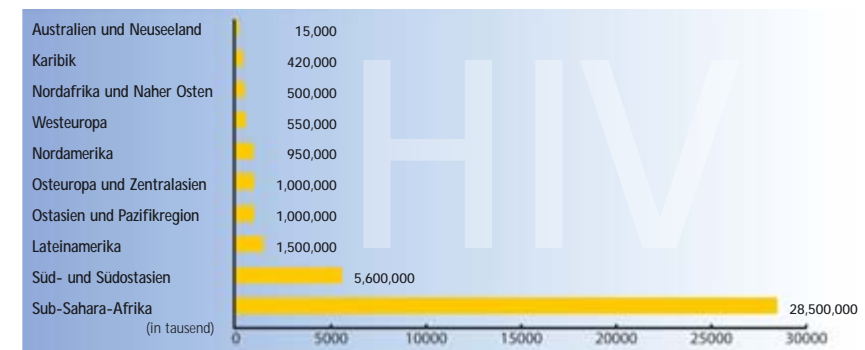
In den Vereinigten Staaten und Westeuropa stellen Komplikationen der chronischen HCV-Hepatitis und Zirrhose die häufigsten Ursachen für eine Lebertransplantation dar. (14)

Die Serokonversionsrate nach perkutaner Exposition beträgt **3 Prozent** bei einer Viruskonzentration von 10^3 - $4/\mu\text{l}$. (16, 13)

Präventive Massnahmen oder eine „Postexpositionsprophylaxe“ (PEP) stehen derzeit nicht zur Verfügung, da die Möglichkeit einer Schutzimpfung bislang nicht gegeben ist. Daher liegt keine Empfehlung für eine PEP auf der Basis eines Immunglobulins oder einer antiviralen Therapie vor. (12, 11)

HIV:

HIV breitet sich weiter aus, derzeit mit einer Rate von ca. 5 Millionen Neuinfektionen pro Jahr. Insgesamt leben weltweit rund 40 Millionen Menschen mit einer HIV-Infektion oder mit AIDS. Die kontinentale Verteilung der HIV-Infektion stellt sich wie folgt dar:



Allein im Jahr 2001 starben 3 Millionen Menschen an den Folgen von AIDS. (17)

Die Serokonversionsrate nach perkutaner Exposition beträgt **0,3 Prozent** bei einer Viruskonzentration von $10^{8-9}/\mu\text{l}$. (13, 16, 11)

Momentan besteht nicht die Möglichkeit einer Schutzimpfung gegen HIV.

Die einzige Möglichkeit nach einer Nadelstichverletzung besteht in der Behandlung mit Virostatika. Diese „Postexpositionsprophylaxe“ (PEP) wurde in der einschlägigen Literatur behandelt.

- Die PEP stellt die wirksamste Behandlung dar und sollte so rasch wie möglich nach einer Exposition eingeleitet werden, idealerweise innerhalb der ersten Stunde nach der Verletzung. (18)
- Bei der HIV-PEP mit Zidovudin™ wurde eine Senkung des Infektionsrisikos um 80% festgestellt. (19)

Bis Dezember 2001 meldeten die CDC (Centres for Disease Control) 57 dokumentierte Fälle und 138 Verdachtsfälle einer berufsbedingten HIV-Übertragung bei Beschäftigten im Gesundheitswesen.

Das kalifornische Amt für Sicherheit und Gesundheitsschutz am Arbeitsplatz (Occupational Safety & Health Administration) hat eine umfassende Kostenanalyse zur Anwendung von Sicherheitskanülen durchgeführt.

Im Bericht vom 17. Dezember 1998 wird geschätzt, dass jede Nadelstichverletzung – auch wenn es dabei nicht zur Infektion kommt – die Arbeitgeber zwischen 2234 und 3832 US-Dollar kostet. (20, 4, 2)

Die direkten medizinischen Kosten für die Erstbeurteilung und Behandlung von Verletzungen durch stechende oder schneidende Instrumente bei Beschäftigten im US-Gesundheitswesen werden auf ca. 500 Millionen US-Dollar jährlich geschätzt. (21)

Die Eindämmung des Risikos von Nadelstichverletzungen durch Verwendung speziell konzipierter Schutzmechanismen schwankt je nach Gründlichkeit der Einweisung, Risikobewusstsein im Hinblick auf perkutane Verletzungen und blutübertragene Infektionen sowie in Abhängigkeit von der Erfahrungheit des Anwenders und seiner Motivation.

Aus Kostenanalysen geht hervor, dass Sicherheitsinstrumente langfristig kosteneffizient sind. (22)

Kosten einer
Nadelstichverletzung
für den Arbeitgeber
2234–3832 US-Dollar
ohne Infektion



Der Erfolg der „Sicherheits-i.v.-Katheter“:

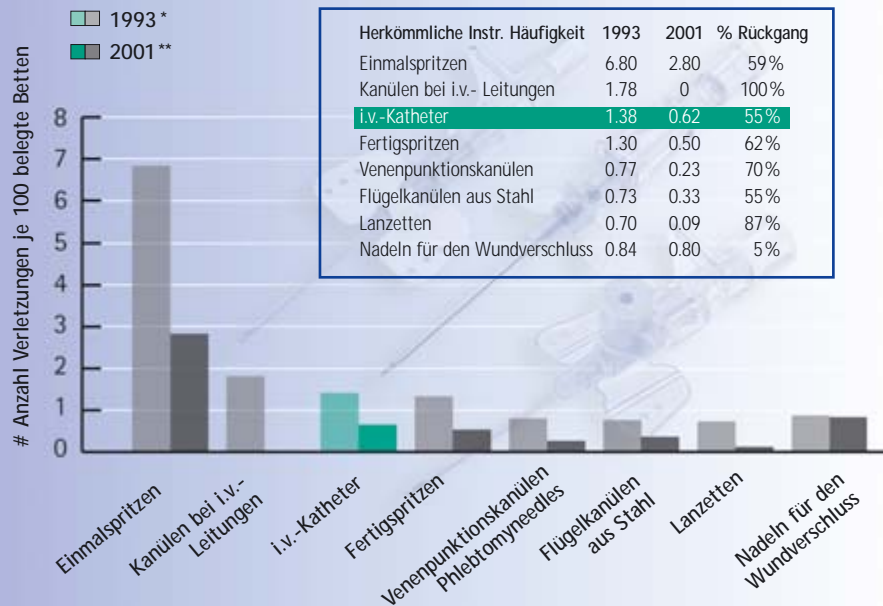
Die EPINet-Daten für 1993 und 2001 (7) vermelden: „Deutlicher Rückgang der Häufigkeit von Nadelstichverletzungen“ (Jagger und Perry) mit einer Reduktion der perkutanen Verletzungen bei intravenösen (i.v.-)Kathetern um 55%.

Vergleich der Häufigkeit perkutaner Verletzungen bei Pflegekräften zwischen 1993 und 2001 nach Instrument (nur konventionelle)

US-EPINet-Überwachungsnetz für Krankenhäuser

* 1993: 18 Lehrkrankenhäuser, mittlere kumulative Fallzahl pro Tag = 7000; Gesamtzahl Verletzungen = 1366

** 2001: 11 Lehrkrankenhäuser, mittlere kumulative Fallzahl pro Tag = 4174; Gesamtzahl Verletzungen = 401



Sind Sicherheits-i.v.-Katheter sicher genug?

Obwohl „sicherere“ Produkte entwickelt und eingesetzt werden, mangelt es häufig an der korrekten Aktivierung der Schutzvorrichtungen. (22)

So geht aus dem EPINet-Bericht von 2001 (7) hervor, dass 71,1% der Nadelstichverletzungen auf nicht aktivierte Sicherheitsmechanismen zurückzuführen sind.

Bei weiteren 16,8% führte die nur teilweise erfolgte Aktivierung dazu, dass die Anwender ungeschützt blieben; 12,1% der Nadelstichverletzungen passierten trotz voll aktivierter Sicherheitsmechanismen.

Verletzungen durch Sicherheitsprodukte waren zu 90% zurückzuführen auf umgangene oder nicht korrekt aktivierte Sicherheitsmechanismen.

Interessant ist auch ein weiteres Ergebnis aus dem EPINet-Bericht 2001 (7), wonach Nadelstichverletzungen zu 56,9% vor, zu 26,3% während und zu 16,9% nach der Aktivierung des Sicherheitsmechanismus auftraten.

Zu Unfällen kann es also immer noch kommen, wenn nämlich Gebrauchsanweisungen nicht beachtet werden, das Produkt nicht sachgerecht angewendet und der Sicherheitsmechanismus nicht aktiviert wird. (23)

In einer Studie zur Compliance-Beurteilung traf man vor Ort in 79 Krankenhäusern auf viele Fälle, in denen es durch Sicherheitsprodukte zu Stichverletzungen bei Beschäftigten kam. „Die Betroffenen waren der Meinung, die Produkte seien aktiviert. Entweder war dies aber nicht der Fall oder die Aktivierung war nicht korrekt erfolgt.“ (24)

Gelegentlich wird es immer noch zu Nadelstichverletzungen bei der Anwendung kommen, und zwar auch mit Sicherheitsprodukten – insbesondere dann, wenn der entsprechende Sicherheitsmechanismus nicht aktiviert wird. „Bei der Weiterentwicklung hin zu noch besseren Sicherheitsprodukten ... sollte verstärkt auf passive Schutzmechanismen gesetzt werden.“ (25)

Laut einer kürzlich durchgeführten Umfrage umgehen Beschäftigte im Gesundheitswesen die Sicherheitsmechanismen aus folgenden Gründen:

- Mangelnde Vertrautheit mit den entsprechenden Funktionen
- Mechanismen werden beim Arbeitsablauf als störend empfunden
- In Notfällen zu grosser Zeitaufwand für die Aktivierung (26)

In einer Studie stellte man fest, dass 90% des Personals die Sicherheitsfunktionen einer anwenderaktivierten Sicherheitskanüle nicht nutzten. (27)

In der gleichen Studie zeigte sich, dass die Sicherheitsmechanismen bei 72% der zufällig aus Entsorgungsbehältnissen ausgewählten Produkte nicht aktiviert worden waren. (27)

Die Autoren dieser Studie kamen zum dem Schluss, dass „... Schulung alleine nicht ausreicht, um die Anwender dazu zu motivieren [die Sicherheitsvorrichtungen zu aktivieren]. Wirklich gute Schutzvorrichtungen sollten daher passiv sein, damit der Anwender nicht zu einer entsprechenden Änderung seiner Technik gezwungen ist.“ (28)

In einer Studie wurden 61% der Nadelstichverletzungen bei Sicherheits-i.v.-Kathetern durch verbesserte Aktivierung oder Nichtaktivierung anwenderaktivierter Vorrichtungen verursacht. (29)

Die Antwort lautet also:

Nicht jeder Sicherheits-i.v.-Katheter ist sicher genug.

Die eingesetzte Sicherheitstechnologie unterschiedlicher Marken hat breite Auswirkungen auf den zuverlässigen Schutz vor Nadelstichverletzungen.

Passiv ist besser als aktiv!

Es gibt zwei Arten von Sicherheits-i.v.-Kathetern: aktive und passive. Bei einem aktiven Sicherheitskatheter ist zunächst die manuelle Aktivierung des Sicherheitsmechanismus durch den Anwender erforderlich. Beispielsweise muss die Pflegeperson einen Knopf drücken oder eine Kunststoffhülse ausschieben, um die kontaminierte Kanüle zu sichern.

Bei einem passiven Produkt dagegen ist keine Manipulation durch den Anwender erforderlich. Ein i.v.-Katheter, bei dem die Kanülenspitze beim Herausziehen aus der Vene des Patienten automatisch, also ohne Eingreifen des Anwenders, umschlossen wird, ist ein Beispiel für passives Sicherheitsdesign.

OSHA (Occupational Safety & Health Administration): Passive Sicherheitsfunktionen sind vor, während und nach der Anwendung wirksam; eine Aktivierung durch den Anwender ist nicht erforderlich. Bei aktiven Geräten ist dagegen die Aktivierung des Schutzmechanismus durch den Anwender erforderlich. Ohne eine solche Aktivierung bleibt der Anwender ungeschützt. (30)

APIC (Association for Professionals In Infection Control und Epidemiology): Präventive Produkte (Produkte mit Funktionen zur Verhinderung von Nadelstichverletzungen) lassen sich grob in zwei Kategorien unterteilen: Produkte mit „passiven“ bzw. automatischen Schutzvorrichtungen und Produkte mit anwenderaktivierten Sicherheitsmechanismen. In mehreren Studien konnte festgestellt werden, dass Produkte mit passiven Schutzvorrichtungen effektiver waren und auf mehr Akzeptanz stießen als Produkte, bei denen zunächst eine Aktivierung der Sicherheitsfunktion durch den Anwender erforderlich ist. (31)

NIOSH (National Institute for Occupational Safety and Health): Wünschenswert ist bei Sicherheitsprodukten unter anderem, dass der Sicherheitsmechanismus ein integraler Bestandteil des Instruments ist und vorzugsweise passiv funktioniert (d. h. eine Aktivierung durch den Anwender ist nicht erforderlich). (32)



Neu. Und sicherer.

Vascular Access



Die passive Sicherheitstechnologie des Introcan Safety® i.v.-Katheters ermöglicht das sichere Entfernen der Kanüle aus dem Katheter.



Der Safety-Clip im Lockansatz des Katheters umschließt und sichert dank seines patentierten Mechanismus die Kanülenspitze automatisch beim Entfernen.

Passive Sicherheitsfunktionen verbessern die Sicherheit und sind sehr wahrscheinlich wirksamer im Hinblick auf die Prävention von Nadelstichverletzungen. (30)

Dank des passiven Designs ist beim Introcan Safety® i.v.-Katheter keine Änderung der Punktionstechnik erforderlich, sodass kein zeitlicher Mehraufwand entsteht. Zudem ermöglicht die Kosteneinsparung bei der Personalschulung den Leistungserbringern im Gesundheitswesen die zeit- und kosteneffiziente Erfüllung der gesetzlichen Anforderungen. (33)

In einer Studie ging die Häufigkeit von Nadelstichverletzungen mit dem passiven Introcan Safety® i.v.-Katheter auf Null zurück (Verletzungsinzidenz: 0 / 87'000; $p = 0,07$), sodass ein „Trend zu einer signifikanten Senkung der Verletzungshäufigkeit beim Introcan Safety®“ feststellbar war. (34)



Die neuen Sicherheits-i.v.-Katheter von B. Braun vereinen optimalen Schutz vor Nadelstichverletzungen und dadurch bedingten Infektionen mit bewährter Anwenderfreundlichkeit.

Das Leben ist voller Gefahren. Pflegeteams, die tagtäglich Hohlnadeln und Katheter handhaben müssen, unterliegen einem erhöhten Risiko für Nadelstichverletzungen und akzidentelle Übertragung schwerer Infektionen.

Die neuen Sicherheits-i.v.-Katheter von B. Braun sind Vorreiter einer neuen, überlegenen Kathetergeneration, die optimale Sicherheitsfunktionen und bewährte Anwenderfreundlichkeit in sich vereint.

B | BRAUN
SHARING EXPERTISE

1. Fisman, D. N. et al.; Sharps-Related Injuries in Health Care Workers: A Case-Crossover Study; The American Journal of Medicine, Vol. 114, June 1, 2003
2. ISSUE Nurses Impact 2000; Needle Stick Injuries: Nurses at Risk; Michigan Nurse, March 2000
3. EPINet International Health Care Worker Safety Center, Annual Number of Occupational Percutaneous Injuries and Mucocutaneous Exposure to Blood or Potentially Infective Biological Substances, 6/15/98
4. Tan et al.; Preventing Needlestick Injuries in Health Care Settings; Arch Intern Med 2001; 161:334-340
5. OSHA Department of Labor, Occupational Safety, and Health Administration. Occupational exposure to bloodborne pathogens, needlestick, and other sharps injuries: final rule. Federal Register 2001; 66:5318 - 5325. (www.osha.gov)
6. CCOHS; Canadian Centre for Occupational Health and Safety; oshanswers/diseases/needlestick_injuries.html?
7. EPINet International Health Care Worker Safety Center; report 2001: 2001 Percutaneous Injury Rates; Perry et al., Advances in Exposure Prevention Vol. 6, No. 3, 2003
8. Pearce, L.; Silent epidemic; may 16 / vol. 15 / No. 35 / 2001 nursing standard
9. Langgartner, J. et al.; Dengue Virus Infection Transmitted by Needle Stick Injury; 2002 The British Infection Society
10. CCDR Canada Communicable Disease Report; Hepatitis B Fact Sheet-Bloodborne Pathogens Section-Blood Safety Surveillance
11. CDC Center for Disease Control and Prevention; Workbook for Designing, Implementing, and Evaluating a Sharps Injury Prevention Program
12. NIOSH National Institute for Occupational Safety and Health; Alert, Preventing Needlestick Injuries in Health Care Settings, Publication No. 2000-108., November 1999
13. Moradpur et al.; Hepatitis C: an update, Swiss Med WKLY 2001; 131: 291 - 298
14. MedicinNet.com; 6/2004
15. New York Injury lawyers; Home Page 6/2004
16. Nash, G. F., Goon, P.; Current Attitudes to Surgical Needlestick Injuries; Ann R Coll Surg Eng (Suppl) 2000; 82:236 - 237
17. WHO World Health Organization; Chapter 3: HIV/AIDS: confronting a killer; www.who.int/whr/2003/chapter3
18. Diprose et al.; Ignorance of post-exposure prophylaxis guidelines following HIV needlestick injury may increase the risk of seroconversion; British Journal of Anaesthesia 84 (6):767-70 (2000)
19. May, D., Brewer, S.; Sharps injury: prevention; april 25 / vol. 15 / No. 32 / 2001 nursing standard
20. Hatcher, I. B.; Reducing Sharps Injuries Among Health Care Workers, Journal on Quality Improvement, Vol. 28, No. 7, July 2002
21. Fisman, D. N. et al.; Willingness to pay to avoid sharps-related injuries: A study in injured health care workers, Am J Infect Control 2002; 30:283-7
22. Doebbeling, B. D.; Lesson Regarding Percutaneous Injuries Among Healthcare Providers; Infection Control and Hospital Epidemiology, Vol. 24 No. 2, February 2003

23. Dreyfuss C. M.; Needlesticks injury: What can you do about this risk? Anesthesiology News. October 2002.
24. American Health Consultants; 'Safe' needles still can lead to needlesticks. Hospital employee Health. November 2002.
25. Pyrek K. M.; Study shows needlestick injuries ... on the gradual decline. Infection Control Today. June 2003.
26. Managing safety needle conversion aversion. Nursing Management. August 2002.
27. Schragger J., Raffa R., Currie B. P.; Documented lack of efficacy of safety butterfly needle device. Presented at: The Society for Healthcare Epidemiology of America. 2001 Toronto.
28. American Health Consultants; Noncompliance creates needle safety dilemma: Hospitals finds 72% of devices unactivated. Hospital Employee Health. 2001.
29. Mendelson MH, Solomon R., Chen L., Bailey E., Kogan G., McCarthy D.; Evaluation of a safety IV catheter. Abstract presented at: The Society for Healthcare Epidemiology of America. 1999. San Francisco, CA.
30. OSHA How to Prevent Needlestick Injuries: answers to Some Important Questions. US Dept of Labor, Occupational Safety and Health Administration (OSHA) publicatio 3161.
31. APIC Infection Control and Epidemiology: Prevent Needle Sticks. Washington, DC: Association for Professionals in Infection Control and Epidemiology (APIC).
32. NIOSH ALERT Preventing Needlestick Injuries in Health Care Settings. Cincinnati, OH: National Institute for Occupational Safety and Health.; 1999. US Dept of Health and Human Services (NIOSH) publication 2000-108.
33. Lucas L. J., Georges B. C.; Assessment of training needs for new safety IV catheter. Abstract presented at: The 1999 NAVAN, National Association of Vascular Access Network. 1999. Orlando, FL.
34. Mendelson M. H, Lin-Chen B. Y, Finkelstein-Blond L. E., Kogan G., Hollinger I.; Study of Introcan® Safety IV Catheter (IVC) (B. Braun Medial Inc.) for the prevention of percutaneous injuries (PIs) in healthcare workers (HCWs). Abstract presented at: The Society für Healthcare Epideminology of America, 2003. Arlington, VA.

