

CT-gesteuerte alkoholische Nervenblockade mit einem einfachen Apparat

CT-guided Alcohol Nerve Blocks Using a Simple Apparatus

Yoshihisa FUJITA, Tsuneyo OHUMI* und Masuhiko TAKAORI

Abteilung für Anästhesiologie,

**Abteilung für Innere Medizin Sektion (Gastroenterologie I),
Kawasaki Medizinische Hochschule, Kurashiki 701-01, Japan*

Accepted for publication on April 5, 1991

ZUSAMMENFASSUNG. Ein Apparat, der für die CT-gesteuerte Nervenblockade für Plexus coeliacus Blockade und Blockade des lumbalen Grenzstranges benutzt wird, wurde von uns entwickelt. Wir vergleichen die Genauigkeit der Nervenblockade mit dem Apparat oder ohne Apparat mittels eines Phantoms. Die Tiefe und der Winkel von den drei Punktionsstellen (2, 4 und 6 cm entfernt von der Mittellinie) wurden auf der CT gemessen. Nach der Einführung der Nadel ins Phantom nach diesen Werten wurden die Tiefe und der Winkel der Nadel auf der CT-Image wieder gemessen, sowie die Abweichungen von dem gemessenen Winkel und von der Schnittebene (Senkrechtebene) errechnet. Die Abweichung des gemessenen Winkels der mit dem Apparat eingeführten Nadel wurde auf 55 bis 67% im Vergleich zur manuellen Methode reduziert. Die Abweichung der mit dem Apparat eingeführten Nadel von der Schnittebene war auch wesentlich kleiner als die der manuell eingeführten Nadel. Diese Ergebnisse weisen auf die genauere Punktion mit dem Apparat im Vergleich zur Punktion ohne Apparat hin. Sowohl Plexus coeliacus Blockade als auch Blockade des lumbalen Grenzstranges mit dem Apparat unter CT-Kontrolle wurden ebenfalls vorgestellt.

Schlüsselwörter: computertomographie — technik — nervenblockade — neurolytikum — alkohol

Key words: computer tomography — technique — nerve block — neurolytics — alcohol

Die von Haaga inaugurierte Computertomographie (CT)-gesteuerte Nadeltechnik^{1,2)} hat zur wesentlichen Verbesserung der Nadeltechnik wie z.B. Biopsy, Drainage, und Nervenblockade beigetragen, weil CT durch ihr hohes Kontrast- und Raumaufklärungsvermögen direkte Lokalisations- und Überwachungshilfe zur Nadelpunktion erlaubt, was mit der konventionellen röntgenologischen Methode nicht möglich war. Unter den Nervenblockaden ist die CT-gesteuerte Nadeltechnik für tiefere Nervenblockaden wie z.B. Blockade des Plexus coeliacus und Blockade des lumbalen Grenzstranges aus zwei Gründen besonders nützlich.³⁾ Erstens, können die Komplikationen während der Nadelpunktion durch Verletzung der großen Gefäße und vitalen Organe, die in der Nähe der beiden Nervenfasern lokalisiert sind, mit Verwendung der CT vermieden werden. Zweitens können die Erfolge der Nervenblockade mit CT

objektiviert und die unumkehrbaren Komplikationen durch Ausbreitung des Neurolytikums, z.B. Paraplegie⁴⁾ und somatische Nervenschäden vermieden werden, wenn die Ausbreitung des injizierten Neurolytikums bzw. Lokalanästhetikums mit der Verwendung des Kontrastmittels auf dem CT-Image genau visualisiert wird.

Im Gegensatz zu diesen erheblichen Fortschritten mit der Einführung von CT in die Nervenblockade müßte die Punktion immer noch manuell wie unter der konventionellen fluoroskopischen Kontrolle oder nach der Kappis'sche Originalmethode⁵⁾ durchgeführt werden. Dieses führte zur verlängerten Blockadezeit, d.h. Belastung des Patienten auf Kosten der erhöhten Erfolgsquote und Verringerung der Komplikationsquote. Wir haben einen Apparat entwickelt, damit die Nadelpunktion erleichtert und genauer gemacht werden kann. In diesem Bericht wird der Apparat vorgestellt und die Erfahrungen der CT-gesteuerten Blockade des lumbalen Grenzstranges und des Plexus coeliacus mit der Verwendung des Apparates werden auch mitgeteilt.

MATERIAL UND METHODIK

Apparat für CT-gesteuerte Nervenblockade (Abb. 1).

Der Apparat besteht aus einer Platte aus Acryl und einem mit der Platte rechtwinklig angelegten Winkelmesser. Ein Nadelschiebteil läßt sich an dem Winkelmesser drehen. Zwei auf der Acryl-Platte angebaute Wasserwaagen dienen zur Erhaltung des Apparates auf der Waagerechten. Wenn der Apparat auf der Waagerechten gehalten wird, kann eine Nadel mit Leitung des

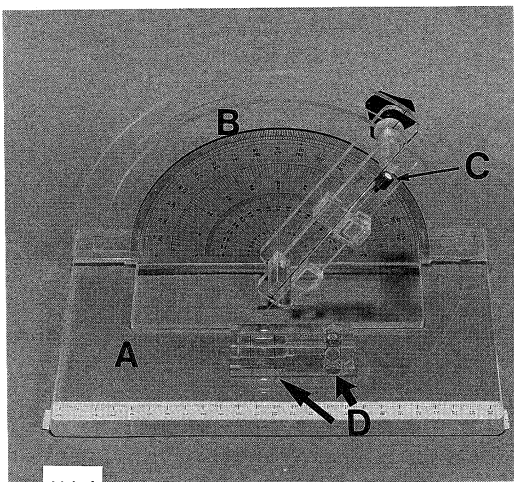


Abb.1.

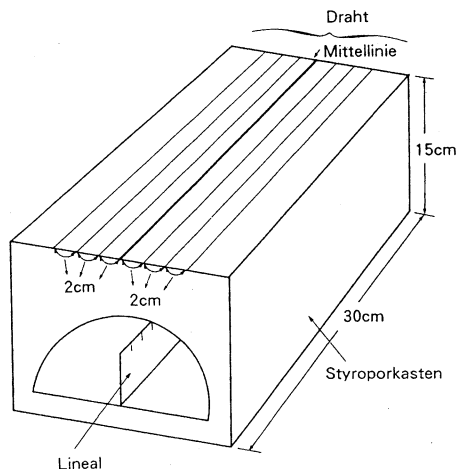


Abb.2.

Abb. 1. Der Apparat für die CT-gesteuerte Nervenblockade. Der Apparat besteht aus einer Platte (A), Winkelmesser (B), Schiebteil (C) und zwei Waagerechten (D). Das Schiebteil dreht sich am Winkelmesser. Die Größe ist 250x250x150 mm.

Abb. 2. Das Phantom, das in dem Experiment gebraucht wurde. Es besteht aus Styropor und einer in der Mitte stehenden Acryl-Platte. Die Platte galt als Ziel der Punktion. Von drei Stellen (um 2, 4 und 6 cm entfernt von der Mittellinie) auf dem Styroporkasten wurde die Nadel eingeführt.

Nadelschiebteils zu jedem Winkel eingeführt werden. Der Apparat hat eine Größe von 250x250x150 mm.

Experiment mit Phantom.

Das Phantom, das im Experiment benutzt wurde, ist in der Abb. 2 gezeigt. Es wurde aus einem Styroporkasten und einer Acryl-Platte hergestellt. Die Acryl-Platte galt als Ziel der Punktion. Das Phantom wurde auf den CT-Tisch gelegt. Die computertomographische Untersuchung erfolgte an einem Typ CT-W3 (Hitachi, Japan). Die Schichtdicke der CT betrug 10 mm. Die Positionierung der Gantry wurde mit der Hilfe des eingebauten Lichtes überprüft. Auf der CT-Image wurden der Winkel der Waagerechten und die Tiefe von drei Stichpunkten (2, 4 und 6 cm entfernt von der Mittellinie) auf den beiden Seiten zum Ziel (Acryl-Platte) mittels der implementierten Software gemessen. Zur Punktion wurde eine 22 Gauge Nadel mit Plastikkopf (Terumo, Japan) verwandt. Die Nadel hat eine Innenkanüle (Obturator). Nach den gemessenen Werten wurden Nadelpunktionen von einer Seite mit der Hilfe des Apparates und von der anderen Seite manuell unter der Leitung eines Winkelmessers durchgeführt. Danach folgte die CT-Aufnahme an der gleichen Schnittebene. Abweichung der Nadel von der Linie zwischen den Stichpunkten und dem Ziel und die Länge der Nadel im Phantom auf dem CT wurde auf die gleiche Weise gemessen. Die gemessene Länge der Nadel auf der CT-Schichtebene wurde mit der real eingeschobenen Länge der Nadel im Phantom verglichen und der Abweichungswinkel der Nadel von der Schnittebene wurde damit umgerechnet. Die Daten wurden als Mittelwerte \pm Standardabweichungen angegeben. Die statistische Analyse erfolgte mittels gepaartes T-test (Signifikantniveau: $p < 0.05$)

Erfahrung der alkoholischen Nervenblockaden mit dem Apparat.

Bei 5 Patienten wurde Plexus coeliacus Blockade mit Alkohol und bei 3 Patienten Blockade des lumbalen Grenzstranges mit Alkohol durchgeführt. Die Patienten und die ihnen unterliegenden Krankheiten sind in der Tabelle 1 und 2 aufgeführt. Am Tag vor der Nervenblockade wurde Allergie gegen Kontrastmittel getestet. Keine Prämedikation wurde für die Förderung der Kooperation der Patienten während der Blockade gegeben. Die Patienten lagen mit einem kleinen Bauchkissen in Bauchlage auf dem CT-Tisch. Nach der Hautdesinfektion erfolgte eine Scoutview-Aufnahme zur Identifizierung der ersten Lendenwirbel für Plexus coeliacus Blockade und der dritten Lendenwirbel für Blockade des lumbalen Grenzstranges.⁶⁾ Auf der CT-Image wurden Entfernung von ersten Lendenwirbel oder von dritten Lendenwirbel, jeweils für Plexus coeliacus Blockade und Blockade des lumbalen Grenzstranges, Punktionswinkel und Punktionstiefe gerechnet. Nach der Lokalanästhesie und Identifizierung der Punktionsstelle wurde eine 22 Gauge Nadel mit Obturator (Terumo, Japan) unter der Leitung des Apparats um ca. 2 cm geringer als die gemessene Punktionstiefe eingeführt. Die nachfolgende CT-Aufnahme überprüfte die korrekte Richtung der Nadel. Die Nadel wurde danach weiter eingeschoben. Vor der Injektion des Alkohols wurde die 5 ml von Mischlösung aus Kontrastmittel und 2% Mepivacaine injiziert. Die Ausbreitung der injizierten Lösung wurde auf CT visualisiert. Die Effektivität der Blockade des lumbalen Grenzstranges und der Plexus coeliacus Blockade wurde

jeweils durch die Erhöhung der Hauttemperatur der Großzehe über 3°C und durch die Schmerzerleichterung am nächsten Tag beurteilt. Schmerzfreiheit bis 80% Schmerzerleichterung wurde als sehr effektiv, 70% bis 50% Erleichterung als effektiv, 50% bis 30% Erleichterung als mäßig, und unter 30% Erleichterung als nicht effektiv bezeichnet.

ERGEBNISSE

Abweichungen der Nadel von dem gemessenen Winkel und von der Schnittebene. -Experiment mit Phantom-

Tab. 1 und 2 zeigen die Abweichungen der mit und ohne Apparat eingeführten Nadel von dem gemessenen Winkel und von der Schnittebene. Mit dem Apparat wurde die Abweichung der Nadel von dem gemessenen Winkel auf 55-67% im Vergleich zur manuellen Methode reduziert, obwohl der Unterschied zwischen beiden Methoden statistisch nicht signifikant war. Die Abweichung der Punktion von der Schnittebene war mit dem Apparat auch kleiner als die Abweichung bei der manuellen Punktion. Die Unterschiede waren statistisch in den Stichpunkten 2 und 4 cm signifikant ($p < 0.05$).

Tabelle 1. Vergleich der Genauigkeit der Nadelpunktion mit dem Apparat und ohne Apparat. Abweichung der Nadel von dem gemessenen Winkel.

	Punktionsstellen (Entfernung von der Mittellinie)		
	2 cm	4 cm	6 cm
A:	3.4 ± 2.6	2.1 ± 1.4	3.2 ± 2.1
M:	5.1 ± 3.5	3.8 ± 3.0	5.8 ± 4.8

Einheit ist Grad. (Mittelwert \pm S.D.), $n=10$,

A: mit dem Apparat durchgeführten Punktion, M: manuell durchgeführten Punktion.

Tabelle 2. Vergleich der Genauigkeit der Nadelpunktion mit dem Apparat und ohne Apparat. Abweichung der Punktion von der Schnittebene.

	Punktionsstellen (Entfernung von der Mittellinie)		
	2 cm	4 cm	6 cm
A:	5.2 ± 1.0	$4.8 \pm 0.6^*$	$4.3 \pm 0.5^*$
M:	5.8 ± 2.8	6.9 ± 3.3	6.2 ± 3.2

Einheit ist Grad. (Mittelwert \pm S.D.), $n=10$,

A: mit dem Apparat durchgeführten Punktion, M: manuell durchgeführten Punktion,

*:signifikant gegen manuelle Punktion ($P < 0.05$).

Erfahrung der alkoholischen Nervenblockaden mit dem Apparat. (Tabellen 3, 4).

Bei keinen Patienten war es erforderlich, zur Plazierung der Nadel Punktion zu wiederholen. Alle Patienten für Plexus coeliacus Blockade bemerkten die wesentliche Schmerzerleichterung sofort nach der Injektion der Lokalanästhetikum. Alkoholinjektion verursachte kurzfristige Brennsensation am Oberbauch und Oberrücken. Die Blockade des lumbalen Grenzstranges zeigte an dem Patienten 3 keine Effekte, obwohl die korrekte Ausbreitung des

Lokalanästhetikums mit CT nachgewiesen wurde. Komplikationen, die mit der Punktion oder mit dem injizierten Alkohol zu tun haben, wurden weder nach der Plexus coeliacus Blockade noch nach der Blockade des lumbalen Grenzstranges verursacht.

Tabelle 3. Patienten, bei denen die CT-gesteuerte Coeliakusblockade mit Alkohol durchgeführt wurde.

Patient	Alter (J Krankheit/a)	Schmerzort	Effektivität
1 T.I.	44 Magenkarzinom	ls. Oberbauch	mäßig
2 I.M.	42 Magenkarzinom	ls. Oberrücken	sehr effektiv
3 Y.T.	65 Magenkarzinom	ls. Oberrücken	effektiv
4 K.T.	44 Gallenwegkarzinom	ls. Oberbauch	effektiv
5 H.O.	67 Lebermetastase des Uteruskarzinoms	ls. Oberbauch	sehr effektiv

sehr effektiv: schmerzfrei-80% Schmerzerleichterung, effektiv: 70-50% Erleichterung der Schmerzen, mäßig: 50-30% Erleichterung der Schmerzen.

Tabelle 4. Patienten, bei denen CT-gesteuerte Blockade des lumbalen Grenzstranges mit Alkohol durchgeführt wurde.

Patient	Alter (J Krankheit/a)	Effektivität
1 H.N.	81 Arteriosklerose, drohende Nekrose der beiden unteren Extremität	effektiv
2 T.N.	84 traumatische arterielle Durchblutungsstörung der rechten unteren Extremität	effektiv
3 T.S.	75 Arteriosklerose, Verschluß der Art. iliaca dextra. Diabetes	nicht effektiv

effektiv: erhöhte Hauttemperatur ($<3^{\circ}\text{C}$) und Schmerzfreiheit.

DISKUSSION

Die Ergebnisse mit dem Phantom zeigen, daß sich die Genauigkeit der Punktion mit dem Apparat (2.1 bis 3.4 Grad, Mittelwerte) im Vergleich zur manuellen Punktion (3.8 bis 5.8 Grad) ungefähr verdoppelt hat. Die Abweichung von der Schnittebene war in dem kleineren Winkel zu der Haut (Stichstellen 4 und 6 cm entfernt von der Mittellinie) mit der manuellen Punktion signifikant größer. Diese Tatsache beruht darauf, daß es schwer ist, die Nadel in der senkrechten Ebene manuell zu halten, wenn der Winkel der Nadel von der senkrechten Ebene kleiner wird. Es läßt sich daraus schließen, daß der Apparat besonders nützlich ist, wenn die Nadel schräg zur Haut eingeführt werden muß. Auf der anderen Seite wird die Abweichung der Nadelspitze zu einem Ziel umso größer, je entfernter ein Ziel von der

Punktionsstelle ist. Es wird deshalb empfohlen, daß ein möglichst senkrechter Weg zur Haut für die Nadeleinschiebung gesucht wird, um die Einführungstiefe und deshalb die Abweichung der Nadelspitze von einem Ziel möglichst klein zu halten, wenn auch der Apparat gebraucht wird.

Eine deutsche Gruppe (Wunschik und seine Mitarb.⁷⁾) hat schon versucht, die Nadelpunktion mit Hilfe eines Apparates zu erleichtern. Sie berichteten über ihre erfolgreichen Versuche in Biopsy und Plexus coeliacus Blockade mit ihrem Apparat. Weil ihr Apparat an dem CT-Tisch angebaut ist, kann die Punktion ohne Assistent durchgeführt werden. Dabei ist aber für die Positionierung des Apparates mit etwas Zeit zu rechnen. Im Gegensatz zu ihrem Apparat, hat unser Apparat den Vorteil, auf jedem Punkt sofort einsetzbar zu sein, obwohl wir einen Assistenten benötigen, der den Apparat während der Punktion bedienen muß. Mit ihrem Apparat ist wahrscheinlich eine höherer Präzision der Nadeltechnik als mit unserem Apparat zu erwarten,⁸⁾ weil Fehler der Punktion mit ihrem Apparat nur während der Nadelpunktion verursacht werden. Mit unserem Apparat kann dagegen die Erhaltung des Apparates auf waagrecht auch eine Fehlerquelle sein, weil ein Assistent den Apparat auf waagrecht hält. Die Abweichung der Nadelpunktion mit unserem Apparat ist aber für die Nervenblockade der Plexus coeliacus und lumbalen Grenzstranges als geringfügig zu betrachten, weil Plazierung der Nadelspitze nur im retroperitonealen Fettgewebe erforderlich ist und die diffuse Verbreitung des injizierten Lokalanästhetikums oder Neurolytikum zu den Nervenfasern wichtig ist. Überdies, wenn die Patienten während der CT-gesteuerten Nervenblockade den Körper nach der CT-Aufnahme vor der Punktion bewegen, so müßte die CT-Messung wiederholt werden. Für Krebspatienten ist es oft schwer, den Körper in der gleichen Lage zu halten. Da unser Apparat relativ klein und handlich ist, ist er in dieser Hinsicht vorteilhaft. Eine Nadel kann anschließend an die CT-Aufnahme ohne Tischverschiebung in die Gantry eingeführt werden, was zur Verkürzung der Operationsdauer und deshalb zur kleineren Möglichkeit der Körperbewegung für Patienten führen soll.

Die Einführung der CT-gesteuerten Nadeltechnik hat nach unserer Meinung eine diagnostische Nervenblockade vor der permanenten Blockade überflüssig gemacht. Die permanente Blockade mit Alkohol wurde mit der konventionellen röntgenologischen Methode üblicherweise mehrere Tage nach der sog. erfolgreichen diagnostischen Blockade durchgeführt,⁹⁾ weil das Risiko der permanenten Blockade sehr groß war. Bei unserer Methode folgte die Alkoholinjektion direkt nach der Probeinjektion, der Feststellung der richtigen Ausbreitung der injizierten Lösung und der Ausschließung der somatischen Nervenausschaltung. Denn die Probeinjektion des Lokalanästhetikums und des Kontrastmittels erlaubt durch Visualisierung der injizierten Lösung auf der CT eine sichere und risikofrei permanente Blockade mit Alkohol. Die Probeinjektion des Lokalanästhetikums vor der Alkoholinjektion ist daher anstatt der diagnostischen Blockade in unserer CT-gesteuerten Technik unbedingt erforderlich, obwohl die Nadelspitze auf der CT-Image genau lokalisiert werden kann.¹⁰⁾ Die Probeinjektion dient auch bei der Plexus coeliacus Blockade zur Vermeidung der heftigen Schmerzen durch die Alkoholinjektion, die durch den Reiz der Nervenfasern verursacht werden.

Wald-Oboussier und seine Mitarb.¹¹⁾ berichteten neulich über eine erfolgrei-

che kontinuierliche Blockade des Plexus coeliacus mit einem Dauerkatheter. Sie führten die Punktion an einem Zwei-Ebenen-Durchleuchtungsgerät ohne Komplikationen durch. Für eine solche Blockade ist die CT-gesteuerte Nadeltechnik mit dem Apparat auch zu empfehlen, da eine relativ große Nadel (16 Gauge) in der Dauertechnik eingeführt ist und deshalb mehr Beschädigungen der Gefäße und Organe durch Punktion der Nadel geschehen könnten, wenn sie während der Punktion durch die Nadel verletzt würden.

Trotz der Anerkennung der Effektivität der beiden Blockaden mit Neurolytikum gegen karzinogenöse Schmerzen oder arterielle Verschlusskrankheiten haben die technischen Schwierigkeiten und Risiken der Blockaden ihre Verwendung auf wenige Institutionen mit erfahrenen Therapeuten limitiert.^{12,13)} Da der Apparat zur erheblichen Verbesserung der Genauigkeit und Vereinfachung der CT-gesteuerten Nadelpunktion beitragen, ist es zu erwarten, daß mit Hilfe dieser Technik mehr Plexus coeliacus Blockaden und die Blockaden des lumbalen Grenzstranges durchgeführt werden.

LITERATUR

- 1) Haaga, J.R. and Alfidi, R.J.: Precise biopsy localization by computer tomography. *Radiology* **118**: 603-607, 1976
- 2) Schlögl, K.-H., Lackner, K. und von Uexkuell-Guldenband: Ergebnisse und Komplikationen perkutaner CT-gesteuerter Punktionen mit einer großlumigen Punktionsnadel. *Fortschr. Röntgenstr.* **147**: 25-32, 1987
- 3) Fujita, Y., Ohsumi, A. and Takaori, M.: CT scan and celiac plexus block. *Anesthesiology* **68**: 968-969, 1988
- 4) Galizia, E.J. and Lahiri, S.K.: Paraplegia following coeliac plexus block with phenol. A case report. *Br. J. Anaesth.* **46**: 539-540, 1974
- 5) Kappis, M.: Sensibilität und lokale Anästhesie im chirurgischen Gebiet der Bauchhöhle mit besonderer Berücksichtigung der Splanchnicusanästhesie. *Brun's Beitr. Klin. Chir.* **115**: 161-175, 1919
- 6) Hatangdi, V.S. and Boas, R.A.: Lumbar sympathectomy: a single needle technique. *Br. J. Anaesth.* **57**: 285-289, 1985
- 7) Wunschnik, F., Georgi, M. and Pasty, O.: Stereotactic biopsy using computed tomography. *J. Comput. Assist. Tomogr.* **8**: 32-37, 1984
- 8) Ishikawa, H. and Umeda, H.: CT guided thin needle biopsy in lung tumor. *Japn J. Chest dis. (Nitikyo)* **44**: 446-452, 1985 (auf japanisch)
- 9) Bridenbaugh, L.D., Moore, D.C. and Campbell, D.D.: Management of upper abdominal cancer pain. Treatment with celiac plexus block with alcohol. *JAMA* **190**: 99-102, 1964
- 10) Fujita, Y. and Takeuchi, M.: Alcohol coeliac plexus block under CT-scan guidance. *Mie Med. J.* **35**: 223-227, 1986
- 11) Wald-Oboussier, G., Dreesbach, H.A. and Doehn, M.: Die kontinuierliche Blockade des Plexus coeliacus. *Reg. Anaesth* **10**: 27-30, 1987
- 12) Thompson, G.E., Moore, D.E., Bridenbaugh, L.D. and Artin, R.Y.: Abdominal pain and alcohol celiac plexus nerve block. *Anesth. Analg.* **56**: 1-5, 1977
- 13) Cross, F.W. and Cotton, L.T.: Chemical lumbar sympathectomy for ischemic rest pain. *Am. J. Surg.* **150**: 341-345, 1985