

www.intensivcareunit.de

Praxisbericht

Die zerebrale Mikrodialyse

Ein Bericht über das Projekt Zerebrale Mikrodialyse auf der Neurologischen Intensivstation

**Giusi Paterno
September 2001**

Die zerebrale Mikrodialyse.....	1
---------------------------------	---

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis.....	1
Einleitung: Die zerebrale Mikrodialyse.....	2
Welche Patienten kommen für eine zerebrale Mikrodialyse in Frage?.....	2
Funktionsprinzip der Mikrodialyse.....	3
Welche Substanzen werden gemessen und was sagen sie aus?.....	3
Die Lage der implantierten Sonde.....	4
Die Mikrodialyse Einheit.....	4
Vorteile und Nachteile der Mikrodialyse.....	5
Innerhalb welchen Zeitraumes und wie lange sollte die Mikrodialyse am Patienten angewendet werden?.....	5
Mikrodialyse und Intensivpflege.....	6
Fazit.....	7
Literaturnachweis.....	8

Einleitung

Die zerebrale Mikrodialyse

Die zerebrale Mikrodialyse stellt ein Verfahren dar ,bei dem über eine in das Hirngewebe implantierte Sonde , Konzentrationsänderungen im Extrazellulärraum des Gehirns , gemessen werden können .

Ebenso kann über die Implantierte Sonde eine intrakranielle Druckmessung (ICP) erfolgen .Die Messung des ICP über intraparenchymatöse Sonden stellt in der neurologischen und neurochirurgischen Intensivmedizin prinzipiell eine Möglichkeit dar ,Hirndrucksteigerung verschiedenster Ursache frühzeitig vor dem Auftreten klinischer Symptome zu erkennen .Der Sauerstoffpartialdruck ist ebenso über diese Sonde messbar .Dieser $ptiO_2$ ist ein Maß für die lokale Gewebsoxygenierung. Normalwerte liegen zwischen 20-40 mmHg , ein Abfall unter eine kritische Grenze von 10-15 mmHg birgt die Gefahr der Hypoxie im entsprechenden Gewebeareal . Zur Zeit können, sozusagen online, die Substanzen Glucose ,Glycerol ,Glutamat und Harnstoff ,sowie Lactat und Pyruvat gemessen werden .

Zusätzlich ist eine zeitlich verzögerte Analyse verschiedener Substanzen möglich .

Welche Patienten kommen für eine Mikrodialyse in Frage?

Ein neurochemisches Monitoring ist bei allen Patienten mit Gefahr einer zerebralen Ischämie und Hypoxie sinnvoll . Allerdings ist es ein regional messendes Verfahren ,das nur Invasiv , über die Eröffnung der Schädelkalotte und der Dura ,messen kann .

Der Einsatz dieser Methode ist daher bei Patienten mit schwerem Schädel-Hirn-Trauma erfolgt ,die den Mikrodialysekatheter zusammen mit der intrakranielle Druckmessung in einem operativem Eingriff erhielten .

Eine weitere Indikation, ist bei Patienten mit einer Subarachnoidalblutung bei Aneurysma gegeben .Hier erfolgt die Anlage des Mikrodialysekatheters überwiegend intraoperativ ,nach Klippung des Aneurysmas .Ziel ist, die Früherkennung eines zerebralen Vasospasmus , zur Vermeidung eines verspäteten neurologischen Defizits , sowie die Überwachung der Effektivität einer H-H-H-Therapie(Hypertension ,Volumenexpansion, Hämodilution) .

Die bisherigen Untersuchungen zeigen signifikante pathologische Veränderungen im Energiestoffwechsel ,(z.B. Lactat Erhöhung) und einen Anstieg des extrazellulären Glutamats bei klinisch neurologischer Verschlechterung des Patienten im Rahmen eines „delayed ischemic neurological deficit“ kurz DIND .

Auf der Neurologischen Intensivstation , wird die Mikrodialyse bei Patienten mit einem Verschluss der A. cerebri media durchgeführt , der als Folge eine ausgedehnte Ischämie im Mediastromgebiet verursacht .Ein so genannter Mediatotalinfarkt .

Das anbringen des cerebralen Mikrodialysekatheters , erfolgt in Zusammenarbeit mit der hiesigen Neurochirurgischen Klinik .

Funktionsprinzip der Mikrodialyse

Grundlage der Methode ist das Dialysatprinzip :

Eine semipermeable Membran wird kontinuierlich von zwei Flüssigkeiten umgeben ,auf der einen Seite von einer Lösung die frei ist von den zu messenden Substanzen (innerhalb des Mikrodialysekatheters) ,auf der anderen Seite von extrazellulärer Flüssigkeit (im Hirngewebe) .

Der Konzentrationsgradient führt zu einer Diffusion der Substanzen .

Über eine Pumpe ,wird der Mikrodialysekatheter kontinuierlich mit physiologischer Lösung gespült und so der Konzentrationsgradient aufrecht erhalten .

Welche Substanzen werden gemessen und was sagen sie aus?

Die Veränderung der chemischen Substanz dokumentiert den Schweregrad des Infarktes .

Energiestoffwechsel

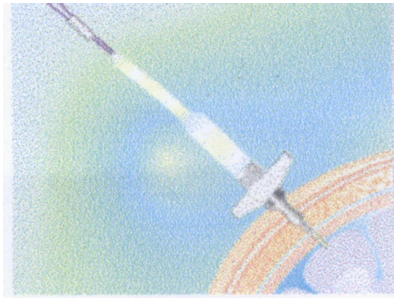
Glucose	Hypo/Hyperglycämie ,posttraumatische Hyperglycolyse
Pyruvat	Aerober Glucosestoffwechsel
Lactat	Anaerober Glucosestoffwechsel
Lactat-Pyruvat	Abschätzung aerobe/anaerobe Stoffwechsellage

Marker für zelluläre Schäden

Glycerol	Zellmembrandegradation
Glutamat	Marker des sekundären Hirnschadens ,Zellschaden

Die Lage der Implantierten Sonde

Die cerebrale Sonde wird über eine Schraube eingeführt , deren Ende sich kurz unter dem Schädelknochen befindet .Durch diese Schraube wird ein Katheter eingeführt ,der im Marklager des Frontallappens ,auf der Infarkt betroffenen Seite ,c.a. 1-1,5 cm tief ,zum liegen kommt ..(siehe Bild 1)



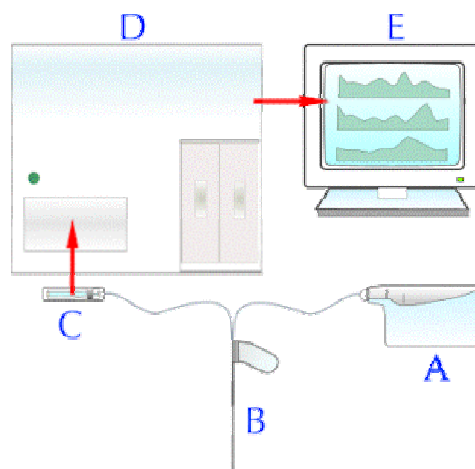
(Bild 1)

Die Mikrodialyse Einheit

Die auf der Intensivstation einsetzbare Mikrodialyseeinheit , besteht aus dem im Hirngewebe liegenden Mikrodialysekatheter , einer Pumpe (die den Katheter mit einer sterilen Ringer Lösung perfundiert) ,den Auffangbehältern für das Mikrodialysat(Mikrovial) und dem Analysegerät .

Der Vorteil einer Analyseeinheit am Patientenbett ist ,daß relative Veränderungen rasch erkannt werden ,so daß eine schnelle Therapeutische Intervention möglich ist .

Eine Bildliche Darstellung wie das Funktionsprinzip ist (Bild 2) .



(Bild 2)

Die Mikrodialyse – Pumpe (A) versorgt den Katheter (B) mit Perfusionsflüssigkeit.

Das Dialysat wird in speziellen Ampullen (Mikrovial) (C) gesammelt.

Das Mikrovial wird dann in den bettseitigen Anlysator eingelegt (D) .

Minuten später sind die Ergebnisse der Analyse als Trendkurve am Monitor des Anlysators zu sehen (E) .

Vorteile und Nachteile der Mikrodialyse

Vorteile:

Die Bettseitige Mikrodialyse ermöglicht erstmals eine nahezu kontinuierliche (z.B. alle 30 min.) zerebrale Messung neurochemischer Parameter. Diese ermöglicht rasche Rückschlüsse auf die zerebrale Stoffwechsellage und mögliche Zellschäden .

Die Handhabung ist technisch einfach ,und die Analyseergebnisse sind am Monitor gut verständlich dargestellt .

Komplikationen durch die Anlage des Katheters oder Infektionen bei liegendem Katheter sowie sonstige Komplikationen sind bisher nicht beschrieben .

Nachteile :

Der Mikrodialysekatheter muß Invasiv ,über ein Bohrloch bzw. im Rahmen eines neurochirurgischen Eingriffs angelegt werden .Dadurch ist ein Risiko der Blutung oder Infektion gegeben .

Der Mikrodialysekatheter erfasst nur regionale Stoffwechselveränderungen , kann daher nicht als Überwachungsmethode für das gesamte Gehirn gewertet werden .

Auch ist ein gewisser personeller Aufwand mit dieser Methode verbunden (wechseln der Mikrodialysebehälter ,Austausch der Reagenzien und Pumpen-Flüssigkeit etc.)

Trotz bisheriger vielversprechender Ergebnisse ist die Methode z.Z. noch im klinischen Erprobungsstadium und daher nicht für die Routinemessung geeignet .

Innerhalb welchen Zeitraums und wie lange sollte bzw. kann die Mikrodialyse am Patienten angewendet werden ?

Der Maligne Mediainfarkt ist erst zwei Tage nach Symptombeginn im CCT zu erkennen .Durch die Mikrodialyse erhofft man sich den malignen Mediainfarkt ,anhand von chemischen Veränderungen ,schon früher zu erkennen .Deshalb sollte der Patient innerhalb von 36 Stunden nach Symptombeginn an die Mikrodialyseeinheit angeschlossen werden .

Die Mikrodialyse wird aus zwei Gründen über einen Zeitraum von nur fünf Tagen am Patienten angewendet .

Der erste Grund ist ,daß es durch zu langes liegen der Schraube zu Komplikationen wie Blutungen und Infektionen kommen kann .Wobei die Gefahr der Blutungen eher geringer ist , als die der Infektion .

Der zweite Grund ist ,daß es innerhalb der ersten fünf Tage zum maximalen Hirnödem kommt und nur dann die Substanzen auch besser zu filtern sind .

Mikrodialyse und Intensivpflege

Um die Mikrodialyse bei einem Patienten anwenden zu können kommt es auch auf die Mitarbeit des Pflegepersonals an .

Das Pflegepersonal ist nicht nur mit dem halbstündlichen austauschen der Mikroviales betraut ,sondern es ist auch gefordert auf klinische Veränderungen des Patienten zu achten und adäquat darauf zu reagieren.

Bei der Krankenbeobachtung wird eine stündliche Pupillenkontrolle und Kontrolle der Bewusstseinslage des Patienten durchgeführt .Man erhofft sich die eventuelle Veränderung der Pupillen und der Bewußtseinslage zeitgleich mit den Veränderungen der chemischen Substanzen im Gehirn zu sehen .

Es ist zwischen den Ärzten und dem Pflegepersonal festgelegt , daß die Patienten während einer Mikrodialyseanwendung nicht gelagert werden .Dies heißt daß die Patienten nicht in die Seitenlage oder Bauchlage gebracht werden .

Um dennoch einen Dekubitus zu vermeiden ,erhält jeder Patient von Tag eins an , eine Pegasus Airwave Matratze .Das regelmäßige Bettendrehen des Patienten (Grundpflege ,Hautstatus überprüfen) erfolgt jedoch nach dem Prinzip des „Minimal Handling“.

Der Grund daß die Patienten nicht in die Seitenlage gebracht werden dürfen , ist folgender:

In der Seitenlage kann es vorkommen das die Halsgefäße ,die Jugularvenen , des Patienten abgeknickt werden und es kommt zu einer venösen Stauung . Dadurch kommt es nicht nur zu einem ICP anstieg ,sondern auch zu einer O₂ Minderversorgung .

Es liegt auch im Aufgabenbereich des Pflegepersonals täglich die Naht des Bohrloches zu inspizieren .So sollten frühzeitig Infektionen erkannt und weitere Komplikationen ,wie Entzündungen der Hirnhäute , verhindert werden . Gerade wache Patienten haben eine niedrigere Toleranzgrenze bezüglich der Schraube .Aufgabe des Pflegepersonals ist es für die Sicherheit des Patienten zu sorgen und ein Herausziehen der Schraube durch den Patienten Zu vermeiden .

Fazit:

Wir , das Pflegepersonal sind doch mehr an dem Projekt „Mikrodialyse“ beteiligt , als ich glaubte ,ohne uns wäre es nicht möglich dieses durchzuführen.

Deshalb ist es auch für uns so wichtig zu wissen , was die Mikrodialyse überhaupt ist .Wir sollten uns darüber im klaren sein , daß die Mikrodialyse keine Therapieform sondern ein Forschungsprojekt ist , daß zur Früherkennung des Malignen Mediainfarktes dient .

Anhand des hier ausgearbeiteten Berichtes soll klargemacht werden ,dass die Mikrodialyse lediglich ein Diagnoseverfahren ist , um eine frühzeitige vitale Bedrohung des Patienten zu erkennen und abzuwenden .

Der Maligne Mediainfarkt kann nicht durch die Mikrodialyse geheilt werden ..

Literaturverzeichnis

1. Neurologische Intensivmedizin
S.Schwab ,D. Krieger ,W .Müllges ,G. Hamann ,W .Hacke
Springer-Verlag Heidelberg ,2000
2. Dr. Susanne Schneeweis ,Projektleiterin des Projektes „Mikrodialyse“
auf der Neurologischen Intensivstation
3. Invasives Monitoring beim malignen Mediainfarkt
Dr .S . Schneeweis ,Script für das Pflegepersonal
der Neurologischen Intensivstation ,2001
4. <http://www.microdialysis.se>