

Beziehung zwischen Metabolismus und dem Gehirn

Die Adaptationsphase der Neugeborenen ist ein risikoreichster Zeitraum für das Neugeborene. Um den Zustand des Neugeborenen in dieser Phase beurteilen zu können bedient man sich diverser Beurteilungsmöglichkeiten. Zur Beurteilung des klinischen Verhaltens des Neugeborenen wird der APGAR Scores bestimmt. Virginia Apgar entwickelte ein System mit dessen Hilfe eine quantitative Beurteilung während der 1, 5 und 10 Lebensminute beurteilt werden kann. Mittels dieses Punkte Systems werden die Hautfarbe, Atmung, Muskeltonus, Reflexe und Herzfrequenz als Bezugsparameter herangezogen. Damit kann man auch ohne mittel einen ist Zustand des Neugeborenen einfach und schnell bestimmen. Zur Unterstützung dieser Beurteilung, werden auch maschinelle Beurteilungsformen herangezogen. Dieser als "Monitorisierung" bezeichnete Prozess dient der besseren Kontrolle der Vitalparameter des Neugeborenen in Echtzeit. Zu dieser Gruppe an Monitorisierungstechniken gehören das Pulsoxymeter, das Elektrokardiogram (EKG) sowie das Nahinfrarotspektrometer. Der Einsatz des Pulsoxymeters ermöglicht, mittels monochromatischen Licht, den relativen Anteil an Sauerstoff gebundenen Hämoglobin zu bestimmen und gibt damit wieder, wie viel Prozent der Erythrozyten, im Blut, mit Sauerstoff gesättigt sind. Damit ist eine Kontrolle der Sauerstoffsättigung während der Adaptionszeit ohne schädigende Strahlung für das Neugeborene möglich. Im Falle eine potentiellen Komplikation, betreffend besonders Frühgeborene, kann zusätzlich eine Elektrokardiographie (EKG) am Thorx (Brustkorb) angebracht werden. Dies misst die Herzimpulsausbreitung und gibt die Herzfrequenz des Neugeborenen an und ist damit ein wichtiger Indikator für den Zustand des Neugeborenen. Zur weiteren Unterstützung kann mittels eines Nieder-infrarotspektrometers (NIRS) die prozentuelle Sauerstoffsättigung des Zentralen Nervensystemes gemessen werden. Dieses, ähnlich des Prinzips des Pulsoxymeters funktionierende, Gerät

misst dabei den Anteil des mit Sauerstoff beladenen Erythrozyten, durch die Schädelkallote. Damit erhält man in echtzeit einen relativen Wert der Gehirnversorgung und kann damit das vulnerabelste Gewebe des menschlichen Körpers beurteilen. Studienergebnisse zeigte bereits, dass mittels des NIRS eine bessere Beurteilung des Neugeborenen möglich ist um potentielle Minderversorgungen und daraus resultierenden irreversiblen Schädigungen entgegen zu wirken.

Das menschliche Gehirn ist ein Komplexes Konstrukt das sehr vulnerabel auf Sauerstoffminderversorgung reagiert. Daraus können sich irreversible Schädigungen entwickeln mit denen die betroffene Person Rest des Lebens zu kämpfen hat.

Eine Reihe von Faktoren spielen auf den Einfluss Sauerstoffversorgung des Gehirnes eine wichtige Rolle. Wichtigster Einfluss dabei ist der Herzkreislauf. Durch Kontraktion des Herzmuskels wird bei jedem Herzschlag Blut durch den Organismus gepumpt. Je höher die Herzfrequenz desto mehr Blut erreicht das periphere Gewebe. Auch das Schlagvolumen spielt eine maßgebliche Rolle dabei. Weiters dabei spielt die Funktion der Lunge das Blut mit Sauerstoff anzureichern. Funktionseinschränkungen im Herzkreislauf und Lungensystem können schwere Folgen für den gesamten Organismus bedeuten.

Bestimmte Organe, darunter des Gehirn, verfügen über eine eingebauten Eigenregulationsmechanismus. Diese als "Autoregulationsmechanismus" bezeichnete Fähigkeit, sorgt für eine Aufrechterhaltung der Blutversorgung des Gehirnes und schützt dieses vor Über und Unterversorgung. Sowohl eine Über- als auch Unterversorgung von Sauerstoff führen zur Schädigung von Zentralen Nervenzellen. Dies wiederum gilt auch für Glukose. Studien beschreiben bereits den Einfluss des Metabolismus auf diesen Autoregulationsmechanismus. Beschrieben wird dabei mögliche Glukoserezeptoren die einen Einfluss auf die Mobilisierung von nicht durchbluteten Gefäßen haben können. Um dieses Prinzip zu bestätigen, versuchten wir den Einfluss der Glukose auf die Anreicherung des

Gehirnes mittels des Niederrinfrarotspektrometers zu bestimmen. Infolge dieser Studie konnten wir feststellen, dass besonders bei Frühgeborenen Kindern, eine starke Assoziation besteht. Frühgeborene mit niedrigen Blutzuckerspiegeln haben eine signifikant höhere Sauerstoff Gewebssättigung im Vergleich zu den gleichen mit höheren Blutzuckerspiegeln. Wir schließen daraus, dass der Faktor Blutzucker einen Einfluss auf den Autoregulationsmechanismus haben kann. Besonders bei Frühgeborenen, bei dem der Autoregulationsmechanismus noch nicht zu gänze ausgebildet ist, wirkt sich der Effekt der Glukose wesentlich stärker aus. Ob andere Bereiche des Metabolismus einen Einfluss auf die Hirnversorgung haben muss erst mittels Studien bestätigt werden. Erste Untersuchungen haben bereits begonnen andere Metabolistische Faktoren wie pH Wert, Laktat Konzentration, der Base Excess oder die Bikarbonat Konzentration in Verbindung mit der Zerebralen Sättigung zu bringen. Es muss darauf hingewiesen werden das es sich hierbei nur um eine Assoziation und keine Kausalität handelt. Wir hoffen hierbei eine neue kostengünstige und risikoarme Option zu finden, mit dessen Hilfe die Komplikationsrate bei Neugeborenen zu senken.