

5. Zusammenfassung

Stand der Forschung

Melatonin ist ein wichtiges Hormon, das von der Zirbeldrüse produziert wird und den Schlaf beeinflusst. Die zunehmende Verkalkung der Zirbeldrüse kann mit einer verminderten Melatoninproduktion einhergehen. In unserer Abteilung wurde eine Methode entwickelt, die es erlaubt, den unverkalkten funktionsfähigen Anteil der Zirbeldrüse (UCPT, non-calcified pineal tissue, gemessen in VU, volume units) mit Hilfe von CT-Messungen zu bestimmen. Bei früheren Untersuchungen wurde festgestellt, daß die UCPT signifikant und positiv mit der Ausscheidung des Melatonin-Abbauprodukts aMT6 korreliert. Deswegen kann eine Abnahme der UCPT auf eine verminderte Melatoninproduktion hinweisen. Die bisherigen CT-Untersuchungen wurden mit einer Schichtdicke von 4 mm durchgeführt. Auf MR-Aufnahmen kann die menschliche Zirbeldrüse gut lokalisiert werden. Die Signalintensität der Drüse auf diesen Aufnahmen hängt sowohl von der benutzten MR-Sequenz als auch von der Beschaffenheit der Drüse ab. Es ist unklar, inwieweit die Signalintensität der Zirbeldrüse auf MR-Aufnahmen Rückschlüsse auf die Zirbeldrüsenverkalkung zuläßt.

Fragestellung

Es ergibt sich die Frage, inwieweit die Schichtdicke einen Einfluß auf die Reproduzierbarkeit dieser Art von Messungen hat. Die Schichtdicke, bei der die Reproduzierbarkeit am höchsten ist, wird am besten für einen eventuellen klinischen Gebrauch geeignet sein. Ziel der jetzigen Untersuchung war es, den Einfluß der Schichtdicke zu bestimmen. Untersucht wurde die Reproduzierbarkeit der Größen Drüsenvolumen und UCPT (uncalcified pineal tissue, nicht-verkalkter Drüsenanteil). Messungen mit 1 mm, 2 mm, 4 mm und 8 mm Schichtdicke wurden untereinander hinsichtlich ihrer Reproduzierbarkeit verglichen.

Außerdem wurde der Zusammenhang zwischen der Signalintensität der Zirbeldrüse auf MR-Aufnahmen und ihrem mittleren CT-Dichtewert untersucht. Die mittleren CT-Dichtewerte wurden anhand der 1mm-CT-Messung ermittelt. Als quantitatives Maß für die Signalintensität auf MR-Aufnahmen diente das dimensionslose signal intensity ratio (SIR). Das SIR wurde mit Hilfe von drei unterschiedlichen MRT-Sequenzen bestimmt. Zwischen den so gemessenen Werten und dem CT-Dichtewert wurde dann der Korrelationskoeffizient berechnet. Das SIR ist bisher nicht zur Charakterisierung von Zirbeldrüsen benutzt worden.

Methoden und Ergebnisse

Untersucht wurden in vitro 22 Zirbeldrüsen, die von Autopsien am Institut für Pathologie des UKBF stammen. Um möglichst realistische Meßbedingungen zu simulieren, wurde ein antropomorphes Phantom benutzt, in das die Drüsen bei der Messung plaziert wurden.

Die 1mm-, 2mm-, 4mm- und 8mm-CT-Messungen wurden jeweils zweimal durchgeführt. Danach wurden die Mittelwerte, die Differenzen und die Wertepaarvarianzen der zusammengehörigen Wertepaare berechnet. Als Maß für die Reproduzierbarkeit wurde die Wertepaarvarianz benutzt. Zur statistischen Auswertung dienten der Friedman-Test und der multiple Vergleich nach Wilcoxon und Wilcox. Die 1mm-Messung zeigte die beste Reproduzierbarkeit sowohl bei der Volumen- als auch bei der UCPT-Bestimmung. Bei der 1mm-Messung betrug die mittlere Differenz zwischen den beiden Volumenwerten $M_2 - M_1$ 7mm^3 . Die mittlere Wertepaarvarianz war $41,5\text{mm}^6$. Die mittlere Differenz zwischen UCPT-Erstmessung und der entsprechenden Wiederholungsmessung wurde zu $1,8\text{VU}$ errechnet. Die mittlere Wertepaarvarianz bei der 1mm-UCPT-Messung beträgt 44VU^2 .

Die 1mm-Messung unterscheidet sich signifikant von der 4mm- und der 8mm-Messung, nicht aber von der 2mm-Messung. Zwischen der 2mm- und der 4mm-Methode bestehen ebenfalls keine signifikanten Unterschiede. Die 4mm- und die 8mm-Messungen unterscheiden sich nicht voneinander. Die Datenlage spricht dafür, daß die 1mm-Messung bei einem möglichen klinischen Einsatz bevorzugt werden sollte.

Die drei bei der MR-Untersuchung benutzten Sequenzen waren nicht dazu geeignet, die Verkalkung der Zirbeldrüsen zu beurteilen. Bei keiner Sequenz konnte ein signifikanter linearer Zusammenhang zwischen SIR (signal intensity ratio) und dem mit Hilfe der Computertomographie gemessenen Mittelwert der Strahlendichte nachgewiesen werden.