



Ruprecht-Karls-Universität Heidelberg
Fakultät für Klinische Medizin Mannheim
Dissertations-Kurzfassung

Kapillarmikroskopische Untersuchungen bei Kindern und Jugendlichen mit Diabetes mellitus Typ 1 im Vergleich zu nicht diabetischen Kindern und Jugendlichen

Autor: Inken de Boer
Institut / Klinik: Kinderklinik
Doktorvater: Prof. Dr. W. Nützenadel

Kapillarmikroskopie ist eine nichtinvasive Methode zur intravitalen Untersuchung des Blutflusses in Kapillaren. Bei 87 Kindern und Jugendlichen (44 Mädchen und 43 Jungen; Durchschnittsalter 13,1) wurden an den Nagelfalzkapillaren kapillarmorphologische und -dynamische Parameter erhoben. Davon 43 mit Diabetes mellitus Typ 1.

Es zeigte sich eine mit $5,6 \pm 1,0$ Kapillaren pro Millimeter Epidermisrand gegenüber $6,3 \pm 0,9$ Kapillaren pro Millimeter Epidermisrand signifikant niedrige Kapillardichte bei den Diabetikern gegenüber den Kontrollprobanden. Im Bezug auf den Torquierungsindex bestand kein bedeutender Unterschied zwischen den beiden Gruppen. Der arterielle Erythrozytensäulendurchmesser im Verlauf der reaktiven Hyperämie zeigte nur 10 Sekunden nach dem Stau einen signifikanten Unterschied zwischen Kontroll- beziehungsweise Vergleichskollektiv (Diabetiker: $8,9 \mu\text{m}$; Gesunde: $9,7 \mu\text{m}$). Es bestand kein spezifischer Trend im Bezug auf die Dynamik der arteriellen Erythrozytensäulendurchmesser. Die Erythrozytenfließgeschwindigkeit in Ruhe war im diabetischen Kollektiv (arteriell $0,672 \pm 0,330 \text{ mm/s}$ versus $0,659 \pm 0,369 \text{ mm/s}$; venös $0,450 \pm 0,268 \text{ mm/s}$ versus $0,464 \pm 0,312 \text{ mm/s}$) tendenziell höher als bei den Gesunden, ohne dass diese Unterschiede statistisch signifikant waren. Im Verlauf einer reaktiven Hyperämie, die durch eine 1-minütige Ischämie provoziert wurde, zeigte sich nach 10 Sekunden eine rasche Zunahme, dann ein Abfall der Fließgeschwindigkeit, die nach 3 Minuten wieder das Ruheniveau erreichte. Die Dauer der reaktiven Hyperämie im arteriellen Schenkel war bei Diabetikern auf 10 versus 60 Sekunden verkürzt. Für die venöse Fließgeschwindigkeit der beiden Gruppen trat das Maximum nach 30 Sekunden auf. Die arterielle Fließgeschwindigkeit stieg im diabetischen Kollektiv durchschnittlich nur auf das 1,27-fache des Ruheniveaus an, bei Gesunden auf das 1,66-fache. Die Fingertemperaturen korrelierten signifikant oder sogar hochsignifikant negativ mit fast allen relativen Erythrozytenfließgeschwindigkeiten; mit Ausnahme der relativen venösen Fließgeschwindigkeit 10 Sekunden nach dem Stau. Die Dauer der reaktiven Hyperämie lag für den arteriellen Schenkel im Diabetiker-Kollektiv bei 120 und im Kontrollkollektiv bei 115 Sekunden. Dagegen war die Ausgangsgeschwindigkeit im venösen Schenkel bei Diabetikern nach ca. 180 s erreicht und bei den Gesunden nach ca. 150 s. Bis auf die am Handgelenk bestimmten Temperaturwerte war ein signifikanter Unterschied zwischen Diabetikern und Gesunden festzustellen: die Mittelwerte aller Messorte waren bei Diabetikern höher als bei Gesunden. Die Häufigkeit der diabetischen Patienten mit einem irregulären Verteilungsmuster der Temperaturen war signifikant höher als die der Gesunden (50% versus 26,8%, $p = 0,040$).

Die Ergebnisse dieser Studie passen in ein hämodynamisches Gesamtkonzept der diabetischen Erkrankung und ihrer Folgeerkrankungen. Die kapilläre Versorgung wird zugunsten erhöhter Shuntdurchblutung durch arterio-venöse Anastomosen ersetzt. Daraus folgt eine schlechtere Gewebepfusion. Die eindeutigen Unterschiede der Oberflächentemperaturen und ihrer Verteilungsmuster geben Anlaß für weiterführende Untersuchungen, zum Beispiel mittels vergleichender Laser-Doppler-Flow Messungen.