

# Intensive sportliche Tätigkeit bei Diabetes mellitus Typ 1 – Anpassung des Insulins und der Kohlenhydrate

Auszüge aus der Maturarbeit von Claudia Probst, Gymnasiastin am Münsterplatz, Basel



Blutzuckerkontrollen, Insulininjektionen und Arztbesuche gehören schon seit meinem 10. Lebensjahr zur Gewohnheit. Ich habe schon sehr früh gelernt, mit dem Diabetes mellitus Typ 1 umzugehen und regelmässig den Blutzucker zu messen. Trotz der Krankheit habe ich meine Leidenschaft für den Sport und im Speziellen für das Eiskunstlaufen nicht aufgegeben, sondern versucht, mein Trainingsprogramm optimal dem Diabetes mellitus anzupassen. In meiner Maturarbeit wollte ich die praktischen Aspekte des Diabetes bei sportlicher Aktivität mit Hilfe eines Selbstversuches darlegen. Dieselbe Versuchsanordnung hat auch eine Nicht-Diabetikerin (Nina Kühne) gemacht. Im Rahmen einer vierwöchigen Untersuchungsperiode (vom 5.1. bis 2.2.2014) haben Nina Kühne (Nicht-Diabetikerin) und ich (Diabetikerin) zuerst eine zweiwöchige Phase ohne Sport absolviert (5.1. bis 19.1.2014). Anschliessend erfolgte eine zweiwöchige Periode (20.1. bis 14.2.2014) mit intensivem Training. Während der Sportwochen haben wir jeden Tag zwei Stunden Eiskunstlauf trainiert. Der

Eiskunstlauf ist eine Sportart, bei welcher Kraft und Ausdauer gleichermaßen gefordert werden.

Vor Beginn des Versuchs bin ich von folgenden Überlegungen ausgegangen:

1. Durch die sportliche Betätigung kann der Blutzuckerspiegel bei Diabetes mellitus Typ 1 gesenkt werden. Ich ging von einer Senkung um durchschnittlich 20 bis 30 % aus.
2. Ein zweiwöchiges Trainingsprogramm bewirkt eine Reduzierung des täglichen Bedarfs an kurz wirksamem Insulin (NovoRapid). Ich ging von einem Bedarfsabfall von 20 % aus.
3. Der Nicht-Diabetiker zeigt im Vergleich zum Diabetiker sehr geringe Veränderungen des Blutzuckerspiegels zwischen der sportfreien Phase und der Zeit mit intensivem Eiskunstlauftraining. >>>>>>

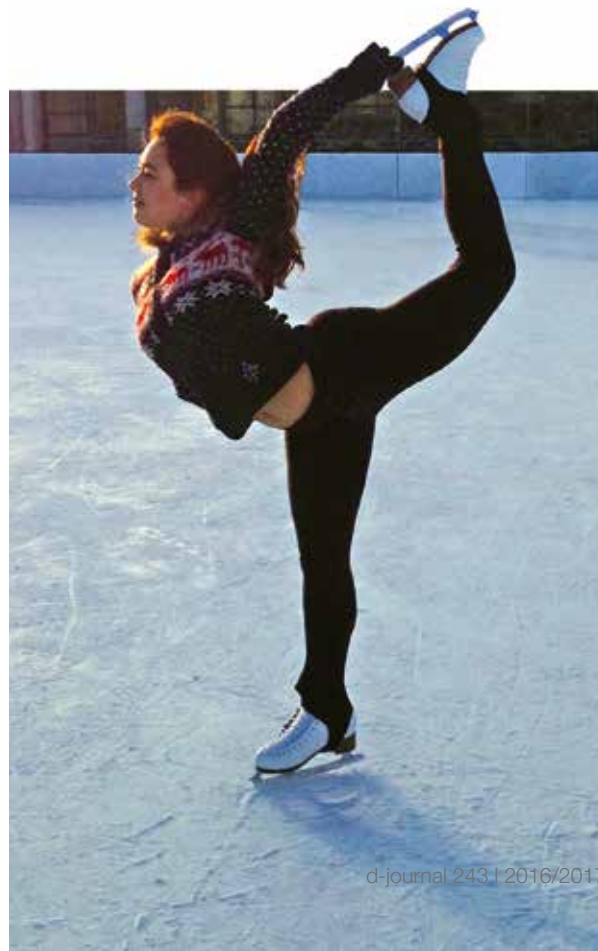


Abbildung 1: Bedarf an **Novorapid** (Einheiten pro Tag) und **Kohlenhydrate** (Brotwerte pro Tag während einer 2-wöchigen Phase (5.1. bis 19.1.14) mit normaler körperlicher Betätigung und einer 2-wöchigen Phase mit intensivem Sport (20.1. bis 2.2.14). Verlauf des **Blutzuckers** (Tagesmittelwerte) über den gesamten Zeitraum.

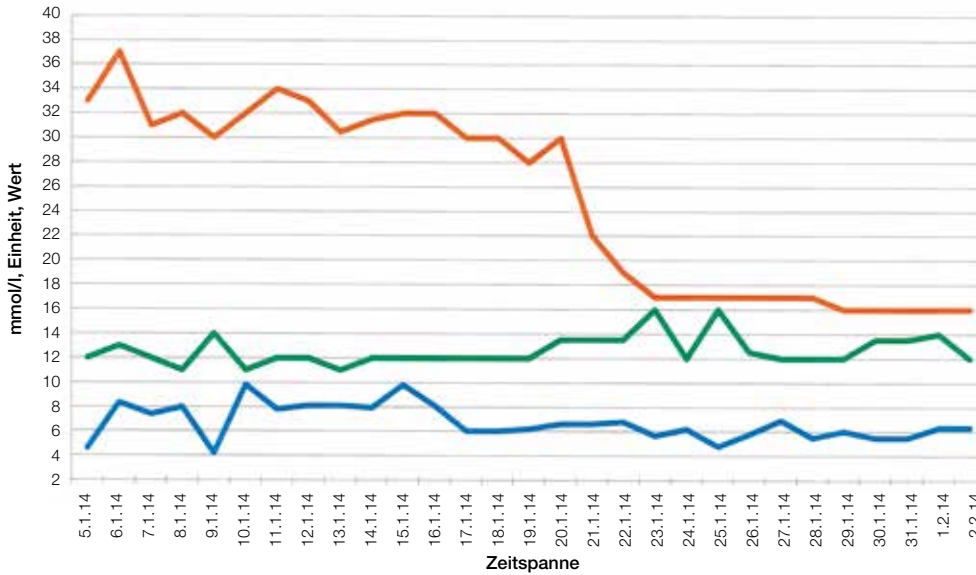
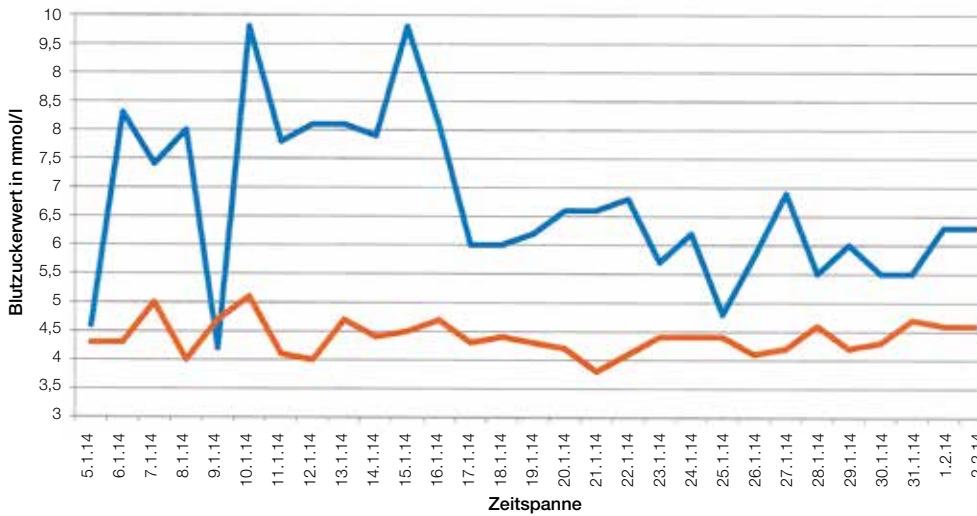


Abbildung 2: Blutzucker Verlauf (Tagesmittelwerte) während einer Phase normaler Aktivität (5.1. bis 19.1.14) und einer Phase intensiver sportlicher Aktivität (20.2. bis 2.2.14) bei einer Person mit **Diabetes mellitus Typ 1** und einer Person **ohne Diabetes**.



Die Resultate sind in den Abbildungen 1 und 2 zusammengefasst. Die Blutzuckermessungen wurden jeweils morgens zwischen 6.00 und 7.00 Uhr, mittags zwischen 12.00 und 13.00 Uhr, abends zwischen 19.00 und 20.00 Uhr und vor dem Zubettgehen zwischen 22.00 und 23.00 Uhr durchgeführt. Während des ganzen Versuchs habe ich mich mit den Prinzipien der funktionellen Insulintherapie behandelt. Dabei habe ich jeweils NovoRapid vor dem Essen injiziert und das Depotinsulin Levemir zwischen 6.00 und 7.00 Uhr morgens und um 21.00 Uhr in einer Dosis von  $2 \times 12$  E während des ganzen Tests. Während der sportfreien Phase variierte der

Bedarf an NovoRapid zwischen 28 E und 37 E. Der Mittelwert der Blutzuckermessungen der ersten zwei Wochen betrug 7,3 mmol/l, mit einer Variabilität von 2,6 – 13,5 mmol/l. In der Phase der intensiven sportlichen Betätigung betrug der Gesamtdurchschnitt der Blutzuckerwerte 6,1 mmol/l. Die Blutzuckerwerte variierten zwischen 2,2 und 11,2 mmol/l. Die Kohlenhydratzufuhr betrug meistens 12 – 13½ Brotwerten. In dieser Phase habe ich unverändert Levemir  $2 \times 12$  E gespritzt. NovoRapid musste ich bereits am ersten Tag von 30 E auf 22 E reduzieren. Es erfolgten noch weitere Reduzierungen, so dass der NovoRapid-Bedarf nach drei Tagen noch bei 17 E und nach einer Woche bei 16 E lag. Bei Nina Kühne lag der Blutzuckerwert in den ersten beiden Wochen ohne Sport bei 4,4 mmol/l und während der zweiwöchigen Sportphase bei 4,3 mmol/l. Bei meiner ersten Hypothese bin ich davon ausgegangen, dass unter intensiver sportlicher Betätigung der Blutzucker um 20 bis 30% tiefer liegt. In meinem Fall ist unter sportlicher Aktivität der Blutzuckerwert von 7,3 auf 6,1 mmol/l gesunken, was einer Reduktion von 16% entspricht. In meiner zweiten Hypothese bin ich davon ausgegangen, dass ich NovoRapid um etwa 20% reduzieren muss in der Phase der sportlichen Betätigung. Effektiv ist der Bedarf an NovoRapid in der Sportphase wesentlich stärker gesunken, nämlich von 30 E auf 16 E, was einem Bedarfsabfall von 47% entspricht. Bei der dritten Hypothese bestätigte sich, dass die Blutzuckerkurve von Nina Kühne – verglichen mit

meiner – wesentlich flacher war und die sportliche Aktivität keine messbare Änderung des Blutzuckers bewirkte.

*Claudia Probst*

### Kommentar

Obwohl es zum Grundwissen gehört, dass Menschen mit einem Diabetes mellitus Typ 1 ihre Insulindosis bei körperlichen Aktivitäten reduzieren müssen, gibt es nur spärliche Publikationen über die praktischen Durchführungen einer Insulinanpassung unter körperlicher Aktivität. Erfahrungsgemäss wird dabei das Ausmass der Abnahme des Insulinbedarfs unterschätzt. Deshalb gehören aussergewöhnliche körperliche Aktivitäten zu bekannten Situationen einer erhöhten Hypoglykämie-Gefährdung.

Mit dem vorliegenden Experiment hat die Autorin ihren persönlichen Beweis erbracht, dass sich die Diagnose eines Diabetes mellitus Typ 1 nicht nur gut verträgt mit einer regelmässigen körperlichen Aktivität (wie sie allgemein empfohlen wird), sondern auch mit intensiver körperlicher Aktivität im Rahmen von Spitzensport. Claudia Probst hat dabei während der Phase, in der sie jeden Tag zwei Stunden ein körperliches Intensivtraining absolvierte, ihr Basisinsulin nicht reduziert, sondern nur das kurzzeitige Insulin. Um eine Hypoglykämie zu vermeiden, musste mit dieser Strategie das raschwirkende Insulin drastisch, nämlich fast um die Hälfte, reduziert werden. Der Insulinbedarf (rasches Insulin und Basisinsulin) reduzierte sich unter Sport um ein Viertel. Während der sportlichen Aktivität sank dennoch der Durchschnitt der Blutzuckerwerte substantiell, ohne die Hypoglykämie-Gefährdung zu erhöhen.

Während die Blutzuckertagesmittelwerte in der Phase durchschnittlicher Aktivität zwischen 4,2 und 9,8 mmol/l schwankten, zeigte sich unter intensiver sportlicher Aktivität eine viel geringere Variabilität der Tagesmittelwerte (4,8 – 6,9 mmol/l). Wahrscheinlich hätte eine Reduktion des Basis- und Essensinsulins um je 25 % zu einem ähnlichen Ergebnis geführt.

Aus meiner Sicht sollte dieses Ergebnis Menschen mit Diabetes mellitus Typ 1 ermutigen, sich sportlich zu betätigen.

Verdankenswerterweise war Nina Kühne – als Nicht-Diabetikerin – bereit, das Experiment mitzumachen. Ihr Kurvenverlauf, verglichen mit jenem von Claudia Probst, lässt erahnen, in welchem Umfang Menschen mit Diabetes mellitus Typ 1 im Alltag gefordert sind, ihr Blutzuckerniveau zu navigieren. Als nicht von einem Diabetes betroffenen Diabetologen habe ich grossen Respekt vor dieser Leistung.

Eine Bemerkung zum Schluss: Bei länger andauernden körperlichen Aktivitäten müsste das Basisinsulin zwingend reduziert werden.

*Dr. med. T. Jeck, Basel*