

## Camping für Diabetiker und HDL-Cholesterinspiegel

Von

L. BARTA, Mária MOLNÁR und Mária TICHY

I. Kinderklinik der Medizinischen Universität  
Simmelweis, Budapest

(Eingegangen am 15. März 1981)

Es wird auf die Vorteile des Campingurlaubs diabetischer Kinder hingewiesen. Die bei herabgesetzter Insulindosis beobachteten günstigen Änderungen im Fettstoffwechsel und ein Anstieg des HDL-Cholesterinspiegels zeugten für die positive Wirkung des Campings.

Im August 1980 haben wir für 48 zuckerkrankte Kinder (27 Mädchen und 21 Jungen) einen zweiwöchigen Campingurlaub organisiert. Die Kinder waren im Alter von 7 bis 14 Jahren. Die Diabetesdauer lag zwischen 1 und 8 Jahren. Alle Kinder waren insulindependente Diabetiker. Mit der Ausnahme eines Kindes, welches ein schnellwirkendes und Zn-Protamin-Insulin-Gemisch erhielt, bekamen die übrigen eine Behandlung mit gereinigtem Insulin und zwar 29 Kinder monokomponentes Insulin und 18 ein Actrapid + Lente-Gemisch.

Während des Campings wurde strenge ärztliche und diätetische Aufsicht gewährleistet. Das sanitäre Personal bestand aus 2 Ärzten, 2 Psychologen, 2 Pflegeschwestern und 1 Laboranten, ihnen standen 2 pädagogisch gewandte Personen bei. Die gesteigerte körperliche Aktivität erforderte die Erhöhung der Nahrungszufuhr um 840–1260 kJ/Tag. Die Nahrung bestand zu 15–20% aus Eiweiß, 30–

35% aus Fett und zu 45–50% aus Kohlenhydrat. Zur Zubereitung der Speisen wurde Pflanzenöl verwendet. Die täglichen 6 Mahlzeiten waren: Frühstück, Gabelfrühstück, Mittagessen, Jause, Abendessen, zweites Abendessen. Zwischen dem ersten und zweiten Abendessen arrangierten wir für die Kinder, um die Körperbewegung zu sichern, verschiedene Spiele und Tänze.

### METHODIK

Zwecks Kontrolle des Stoffwechsellages wurden Zucker- und Azetongehalt des Harns mit Hilfe des COMBUR-Tests täglich bestimmt, insofern der Zustand des einen oder anderen Kindes es erforderte, kam es gelegentlich auch zu Blutzuckerbestimmungen. Bei 16 Kindern, bei denen die Blutentnahme keine besondere Emotion auslöste, wurden zu Beginn und am Ende des Campings der HbA<sub>1c</sub>%-Wert nach FLÜCKIGER und WINTERHALTER [6] sowie die Fettparameter bestimmt und zwar Triglyzerid nach LAURELL und Mitarb. [10], Cholesterin mit

der Methode von RAPPAPORT [14], freie Fettsäure nach DOLE [4], Phosphorlipid nach BARTLETT [2] und HDL (high density lipoprotein)-Cholesterin mit der Phosphorwolframsäure-Präzipitationsmethode in Kombination mit der Galenopharm-Bestimmung des enzymatischen Cholesterins [1].

### ERGEBNISSE

Lebensalter, Körperhöhe sowie Diabetesdauer der zuckerkranken Kinder veranschaulicht Tabelle I. Die Körperhöhe der Kinder entsprach ihrem Lebensalter, in der Entwicklung wesentlich zurückgebliebene Kinder kamen in unserem Material nicht vor.

Die Daten der Körpergewichtszunahme und die der herabgesetzten Insulindosen sind in Tabelle II dargestellt.

Der gesteigerten Bewegungsaktivität zufolge erwies sich bei unseren campierenden Kindern die Änderung, genauer gesagt die Herabsetzung der Insulindosis als erforderlich. Hypoglykämie trat während des Campings bei 10 Kindern — bei 6 von ihnen wiederholt — auf. Bei einem 14jährigen Mädchen waren wir wegen einer Sensoriumstörung zur Verabreichung einer Zuckerinfusion genötigt. Zuhause betrug die Insulin-Tagesdosis dieses Mädchens 94 E, diese haben wir um 30 E verringert und auch so konnte es erreicht werden, daß der Harnzuckerspiegel unter 0,5 g/dl lag.

Die Zuckerentleerung hat sich während des Campings in 28 Fällen in bedeutendem Maße verringert, in 12 Fällen blieben die Werte unverändert

und in 7 Fällen stiegen sie an. Bei 16 Kindern ließ sich wiederholt keine Zuckerentleerung nachweisen.

Mit milden Symptomen einhergehende Ketose trat nur in einem Fall auf; durch Abänderung der Diät konnte der Zustand des Kindes binnen 12 Stunden normalisiert werden.

Tabelle III zeigt die Änderungen der Fettparameter. Signifikante Änderungen ließen sich nur betreffs der HDL-Cholesterinwerte erkennen.

### BESPRECHUNG

Bei der Auswertung des Campings hielten wir die Änderungen der Parameter — Blut- und Harnzucker, Fettparameter sowie  $HbA_{1c}\%$  — die soz. als Indikatoren des diabetischen Zustandes zu betrachten sind, für äußerst wichtig. Laut einiger neuesten Literaturdaten folgt der  $HbA_{1c}\%$ -Wert den Blutzuckerspiegel-Änderungen nicht nur in der bisher vermuteten 4—6 wöchigen Periode, sondern auch in kürzeren Intervallen [5, 17]. Während unserer 2wöchigen Untersuchungsperiode hat sich der  $HbA_{1c}\%$ -Wert praktisch nicht geändert, unseres Erachtens dürfte dies jedoch doch eher mit der kurzen Beobachtungszeit zusammenhängen.

Unter den Fettparametern hat sich das Triglyzerid verringert, die Änderung war nicht signifikant, während der HDL-Cholesterinwert anstieg. Der prognostisch ungünstige Anstieg der niedrigen HDL-Cholesterinkonzentration weist auf eine Änderung des Zustandes hin [8, 11]. Nach KLADETZKY und Mitarb. [9] ist der Anstieg

TABELLE I  
Einige Angaben der diabetischen Kinder

	Mädchen n = 27 1* ± SD	Knaben n = 21 1* ± SD
Lebensalter (Jahre)	12 ± 1.6	11.3 ± 2.2
Diabetesdauer (Jahre)	4.2 ± 2.9	3.8 ± 2.4
Körperhöhe (cm)	153.0 ± 11.9	151.0 ± 12.7

1\* = Durchschnitt.

TABELLE II  
Insulinbedarf- und Körpergewichtsänderung

		Während des Campings	
		I.	II.
		1* ± SD	1* ± SD
Mädchen n=27	Insulinbedarfs- änderung	** 42,5 ± 18,4	32,0 ± 17,6
	Körpergewichts- änderung	40 ± 9,0	42 ± 9,8
Knaben n=21	Insulinbedarfs- änderung	** 36,0 ± 15,8	30,0 ± 18,9
	Körpergewichts- änderung	40 ± 8,6	41 ± 8,5

1\* = Durchschnitt

\*\* = p < 0,001

TABELLE III  
Änderungen der Fettparameter

	Zu Beginn des Campings		Am Ende des Campings	
	mg/dl ± SE	mmol/l ± SE	mg/dl ± SE	mmol/l ± SE
	n = 16		n = 16	
Triglyzerid	86 ± 18,7	1,12 ± 0,63	75 ± 14,4	0,93 ± 0,18
Cholesterin	177 ± 5,8	4,62 ± 0,15	186 ± 5,9	4,85 ± 0,16
Freie Fettsäure		0,682 ± 0,032		0,631 ± 0,038
HDL-Cholesterin	46,43* ± 2,3	1,26 ± 0,068	57,67 ± 2,8	1,49 ± 0,072
HbA <sub>1c</sub>	11,2 ± 0,67		10,8 ± 0,55	

\* p < 0,05

der HDL-Cholesterinkonzentration im Falle einer Besserung des insulin-dependenten Diabeteszustandes schon dann signifikant, wenn sich der Triglyzeridspiegel noch nicht bedeutend verringert hat. POLLAK und Mitarb. [13] vermochten während eines 4-wöchigen Campings günstige Änderungen der Triglyzerid- und auch der HDL-Cholesterinwerte zu beobachten. Die Intensivierung der Körperbewegung tritt als ein die Besserung des diabetischen Metabolismus fördernder Faktor immer mehr in den

Vordergrund [16]. Durch physikalische Arbeit wird der HDL-Cholesterinspiegel sowohl bei trainierten, als auch bei nicht trainierten Personen erhöht [7, 12, 15].

Laut unserer Beobachtungen während des zweiwöchigen Campings ist der Anstieg des HDL-Cholesterinwerts der empfindlichste Indikator der Zustandsbesserung, was vermutlich mit dem günstigen Einfluß zusammenhängt, den die gesteigerte körperliche Aktivität auf die HDL-Cholesterinkonzentration entfaltet.

#### LITERATUR

1. ATLAIN, C. C., POON, L. S., CHAN, C. S. C., RICKMOND, W., FU, P. C.: Enzymatic determination of total serum cholesterol. *Clin. Chem.* **20**, 470 (1974).
2. BARTLETT, B.: Phosphorus assay in column chromatography. *J. biol. Chem.* **234**, 466 (1958).
3. DITZEL, J., FORSHAM, P. H., LORENZI, M.: Rapid fluctuations in glycosylated hemoglobin concentration as related to acute changes in blood glucose. *Diabetologia* **19**, 403 (1980).
4. DOLE, V. P., MEINERTZ, H.: Microdetermination of long chain fatty acids in plasma and tissue. *J. biol. Chem.* **235**, 2595 (1969).
5. DUNN, P. J., COLE, R. A., SOELDER, H. S., GLEASON, R. E., KWA, E., FIROOZABADI, H., YOUNGER, D., GRAHAM, C. A.: Temporal relationship of glycosylated haemoglobin concentrations to glucose control in diabetics. *Diabetologia* **17**, 213 (1979).
6. FLÜCKIGER, R., WINTERHALTER, K. H.: In vitro synthesis of hemoglobin A<sub>1c</sub>. *FEBS Letters* **71**, 356 (1976).
7. HUTTUNEN, J. K., LANSIMIES, E., VOUILAINEN, E., EHNHOLM, C., HIETANEN, E., PENTILA, I., SIITONEN, O., RAURAMA, R.: Effect of moderate physical exercise on serum lipoproteins. A controlled clinical trial with special reference to serum high density lipoproteins. *Circulation* **60**, 1220 (1979).
8. KATSILAMBROS, N., PHILIPIDES, Ph., MAKRIYANNIS, H., PITAROKILIS, J., GARZONIS, P., PAPAZACHOS, G., MOIRAS, N., FRANGAKI, D., MARANGOS, M., DAIKOS, E. K.: HDL-cholesterol in diabetics and non-diabetics. Relationship to other factor. *Diabetologia* **19**, 288 (1980).
9. KLADETZKY, R. G., JÖRGENS, V., BERGER, M., BECKERSHOFF, J., BERCHTOLD, P., ZIMMERMANN, H.: Interrelationships between lipoprotein fractions and glucose homeostasis in the course of diabetes therapy. *Diabetologia* **19**, 290 (1980).
10. LAURELL, C.: Method for routine determination of plasma triglycerides. *Scand. J. clin. Lab. Invest.* **18**, 668 (1966).
11. LOPES VIRELLA, M. F. L., STONE, P. G., COLWELL, J.-A.: Serum high density lipoprotein in diabetic patients. *Diabetologia* **13**, 285 (1977).
12. LOPEZ, S. A., VIAL, R., BALART, L., ARROYAVE, G.: Effects of exercise and physical fitness on serum lipids and lipoproteins. *Atherosclerosis* **20**, 1 (1974).
13. POLLAK, A., WIDHALM, K., HAVELEC, L., FRISCH, H., SCHOBER, E.: Glycosylated hemoglobin (HbA<sub>1c</sub>) and plasma lipoproteins in juvenile onset diabetes mellitus. *Acta paediat. scand.* **69**, 475 (1980).
14. RAPPAPORT, E. F., EINHORN, F.: Sulfo-salicylic acid as a substitute for paratoluene sulfonic acid. *Clin. chim. Acta* **5**, 161 (1960).
15. SHERWIN, R. S., KOIVISTO, V.: Keeping in step: Does exercise benefit the diabetic? *Diabetologia* **20**, 84 (1981).
16. TYROLER, H. A.: Epidemiology of plasma high-density lipoprotein cholesterol levels. *Circulation* **62**, 1 (1980).

17. WIDNESS, J. A., ROGLER-BROWN, T. L.,  
McCORMICK, K. L., PETZOLD, K. S.,  
SUSA, J. B., SCHWARZ, R.: Rapid fluc-

tuation in glycohemoglobin (hemoglobin  
A<sub>1c</sub>) related to acute change in glucose.  
*J. Lab. clin. Med.* **95**, 386 (1980).

Prof. Dr. L. BARTA

Bókay J. u. 53.

H-1083 Budapest, Hungary