Paper

Eingegangen: 19. Februar 1979

Infusionstherapie 1979;6:370-371

Verlust der Tagesrhythmik des Serumeisenwertes während postoperativer Infusionstherapie

U.		Jost
J.		Pill

Abteilung für Anästhesiologie (Direktor: Prof. Dr. O. H. Just) und Institut für Pharmakologie (Direktor: Prof. Dr. F. Gross) der Universität Heidelberg

Schlüsselwörter

Serumeisenspiegel
Tagesrhythmik
Parenterale Ernährung

Zusammenfassung

Eisenfreie parenterale Ernährung nach großen neuro- und gefäßchirurgischen Eingriffen führt zu signifikant erniedrigtem Serumeisenspiegel unter Verlust der Tagesrhythmik. Die Bedeutung dieser Befunde für die postoperative Phase, aber auch für die Diskussion um diese Tagesrhythmik wird dargestellt.

Sonderdruckbestellungen an: Dr. U. Jost, Zentrum für Anästhesiologie am Caritas Krankenhaus, Uhlandstraße 7, D-6990 Bad Mergentheim

Summary and Key Words

Iron-free parenteral nutrition following neurosurgery and vascular surgery leads to a loss of the known diurnal rhythm of the serum iron level. This fact is discussed in view to the post-operative pathophysiology and in view of the speculations on the reasons for this diurnal rhythm.
Serum iron level – Diurnal rhythm – Parenteral nutrition

Sowohl in der älteren als auch neueren Literatur wurde wiederholt auf eine Tagesrhythmik des Serumeisengehalts bei Normalpersonen, aber auch solchen mit Eisenmangelanämien hingewiesen. Wir konnten im Rahmen einer anderen Untersuchung bei drei Patientenkollektiven Serumeisenspiegel zu verschiedenen Tageszeiten in der postoperativen Phase beobachten. Im folgenden sollen die Ergebnisse dargestellt werden.

Patientengut und Methoden

Wir haben drei Patientenkollektive untersucht. Bei zwei Gruppen handelte es sich um neurochirurgische Patienten, von denen die eine Gruppe sich einer Hirntumorresektion in Neuroleptanästhesie unterziehen mußte, während die zweite Gruppe wegen eines intrazerebralen Aneurysmas in Neuroleptanästhesie unter kontrollierter Hypotension mit Natriumnitroprussid operiert worden war. Die dritte Patientengruppe umfaßte gefäßchirurgische Patienten, die sich einem femoropoplitealen Venenbypass unterziehen mußten. Die Alters- und Geschlechtsverteilung war in allen Gruppen gleich. Bei den gefäßchirurgischen Patienten und bei den Hypotensionspatienten betrug die mittlere Operationsdauer 4 Stunden, bei den Hirntumorpatienten 6 Stunden. Der Blutverlust lag immer unter 500 ml.

Wir haben bei allen Patienten einen prä- und postoperativen Serumeisenwert bestimmt. Bei den neurochirurgischen Patienten erfolgte dann die Blutabnahme am 1. postoperativen Tag von 8 bis

20 Uhr in zweistündlichem Abstand. Am 2. Tag wurden in derselben Zeit in vierstündlichen Abständen Blut-proben entnommen. Die Blutentnahme erfolgte aus zentral-venösen Kathetern nach Verwerfen einer angemessenen Menge Aspirats.

Bei den gefäßchirurgischen Patienten erfolgte die postoperative Blutentnahme am 1. und 2. postoperativen Tag morgens und abends, unter kurzer leichter Stauung aus einer liegenden Kunststoffkanüle. Die Bestimmung des Serumeisenswertes aus dem abzentrifugierten Serum erfolgte nach einer handelsüblichen Methode (Testkombination Eisen, Boehringer Mannheim) durch Photometrie eines Farbkomplexes. Die statistische Auswertung erfolgte mittels Varianzanalyse. Es werden in den Abbildungen 1 bis 3 die Zellenmittel sowie die Streubereiche angegeben.

Ergebnisse und Diskussion

Wie die Abbildungen 1 bis 3 zeigen, kommt es in der postoperativen Phase bei den von uns untersuchten Patienten zu einem signifikanten Abfall der Serumeisenkonzentration unter Verlust einer nachweisbaren Tagesrhythmik. Der intraoperative Anstieg des Serumeisenspiegels unter kontrollierter Hypotension ist durch Abbauprodukte des Natriumnitroprussids zu erklären.

Abhängig von der Schlafintensität soll es nach Laurell zu einer Tagesrhythmik des Serumeisenswertes mit einem morgendlichen Höchstwert, bedingt durch nächtlichen Hämoglobinabbau, kommen. Diese Befunde wurden von Heilmann bestätigt.

Abbildung 1. Tagesprofile des Serumeisenspiegels nach Aneurysma-clippungen in NLA und kontrollierter Hypotension mit Natriumnitroprussid. Zellenmittel und Streubreite n = 6.

Jost, Pill: Rhythmik des Eisenspiegels unter Infusionstherapie
371

Abbildung 2. Tagesprofil des Serumeisenspiegels nach Hirntumor-exstirpationen in NLA. Zellenmittel und Streubreite n = 6.

Nach Hemmler wird die Serumeisenkonzentration durch das autonome Nervensystem gesteuert, wobei ein erhöhter Sympatikonotus zu einem Abfall des Serumeisenspiegels führen soll.

Thedering dagegen konnte keinen Zusammenhang zwischen der beobachteten Tagesrhythmik des Serumeisens und der vegetativ gesteuerten Tagesrhythmik des Blutzuckerspiegels feststellen. Er diskutiert eine eher substratabhängige als vegetativ gesteuerte Tagesrhythmik. In diesem Sinne äußern sich auch Lipschitz et al.; als Faktoren kommen das zyklische Nahrungsangebot und Erfordernisse der Erythropoese in Frage.

Eine Tagesrhythmik des Serumeisenspiegels konnten wir, wie beschrieben, bei unseren Patienten nicht feststellen, auch nicht eine phasenumgekehrte Kurve, wie sie bei Bettlägerigen beschrieben wurde.

Unsere Patienten wurden komplett parenteral ernährt. Im Falle der neurochirurgischen Patienten geschah dies mit Aminosäuren- und hochkalorischen Kohlenhydratlösungen. Die gefäßchirurgischen Patienten erhielten Elektrolyt-, Amino-

säuren- und Kohlenhydratgemische. Alle diese Infusionslösungen sind eisenfrei, so daß die Patienten einem eisenfreien kontinuierlichen Ernährungsregime unterworfen waren. Eine Beeinflussung des beschriebenen Verhaltens des Serumeisenspiegels durch das unterschiedliche Operationstrauma intrakranieller Eingriffe oder von Extremitäteneingriffen läßt sich nicht nachweisen.

Unsere Patienten durchliefen eine längere Phase mit erniedrigten Serumeisenwerten. Aus den Untersuchungen von Kult et al. wissen wir, daß in der postoperativen Katabolie die Serumtransferrinspiegel stark erniedrigt sind. Dies könnte eine Ursache der verminderten Abgabe aus dem retikuloendothelialen System sein.

Die Ergebnisse können einerseits dahingehend interpretiert werden, daß ein zyklisches Nahrungsangebot wohl doch von erheblichem Einfluß auf die Tagesrhythmik des Serumeisenspiegels ist. Zum anderen geben die postoperativ erniedrigten Serumeisenwerte zu denken. Neben den bekannten negativen Folgen des Eisenmangels führt nach Joynson et al. dieser auch zu einer Störung der Lymphozytentransformation und damit zu einer gestörten Immunreaktion vom zellulären Typ, unter anderem auch, wenn diese durch Kandidaantigen ausgelöst wird. Die nach größeren operativen Eingriffen im Intensivpflegebereich einem erhöhten Infektionsrisiko ausgesetzten Patienten erfordern also auch von dieser Seite her erhöhte Aufmerksamkeit.

Literatur

Heilmann, E.: Tagesschwankungen des Serumeisenspiegels und der Eisenbindungskapazität bei verschiedenen Erkrankungen. *Medsche Klin.* 48: 1042–1045 (1973).

Hemmler, G.: Metabolism of Fe; diurnal fluctuations in serum Fe. *Helv. med. Acta* 11: 201–212 (1944).

Joynson, D. H. M.; Jacobs, A.; Walker, D. M., and Dolby, A. F.: Defect of cell-mediated immunity in patients with iron deficiency anaemia. *Lancet* xviii: 1058–1059 (1972).

Kult, J.; Treutlein, E.; Dragoun, G.-P. und Heidland, A.: Bedeutung der postoperativen parenteralen Ernährung – gemessen an nieder- und hochmolekularen Plasmaproteinen. *Infusionstherapie* 2: 313–318 (1975).

Laurell, C. B.: The diurnal variation of the serum iron concentration. *Scand. J. clin. Lab. Invest.* 5: 118–123 (1953).

Lipschitz, D. A.; Simon, M. O.; Lynch, S. R.; Dugard, J.; Bothwell, T. H., and Charlton, R. W.: Some factors affecting the release of iron from reticuloendothelial cells. *Br. J. Haemat.* 21: 289–303 (1971).

Thederling, F.: Zur vegetativen Steuerung des Serumeisens. *Klin. Wschr.* 27: 496–501 (1949).