

JOURNAL FÜR ERNÄHRUNGSMEDIZIN

HOLLER A

*Epidemie der Adipositas als Folge der Evolution - eine
Geschichte der Ernährung*

*Journal für Ernährungsmedizin 2002; 4 (2) (Ausgabe für Schweiz)
14-18*

*Journal für Ernährungsmedizin 2002; 4 (2) (Ausgabe für
Österreich), 16-20*

Homepage:

**[www.kup.at/
ernaehrungsmedizin](http://www.kup.at/ernaehrungsmedizin)**

**Online-Datenbank mit
Autoren- und Stichwortsuche**

Mit Nachrichten der



Erschaffen Sie sich Ihre ertragreiche grüne Oase in Ihrem Zuhause oder in Ihrer Praxis

Mehr als nur eine Dekoration:

- Sie wollen das Besondere?
- Sie möchten Ihre eigenen Salate, Kräuter und auch Ihr Gemüse ernten?
- Frisch, reif, ungespritzt und voller Geschmack?
- Ohne Vorkenntnisse und ganz ohne grünen Daumen?

Dann sind Sie hier richtig



Epidemie der Adipositas als Folge der Evolution – eine Geschichte der Ernährung

A. Holler

Die Epidemie der Adipositas, die seit dem zweiten Weltkrieg die industrialisierten Länder ergriffen hat und die zunehmend auch die sogenannten Schwellenländer zur Vollindustrialisierung erreicht, muß in den größeren Kontext der weltweiten technologischen Entwicklung und gleichzeitig stattfindenden Bevölkerungsexplosion gestellt werden, um deren Ursachen und Entwicklung zu erfassen. Die Ernährung des Menschen hat sich in einer Millionen Jahre dauernden Evolution entwickelt, wobei sich der Mensch mit verschiedenen Überlebensstrategien an Zeiten des Mangels angepaßt hat. Mit der industriellen Revolution ist für einen Teil der Weltbevölkerung ein Überangebot und eine tiefgreifende Veränderung der Qualität der Nahrung entstanden, die geschichtlich gesehen völlig neu ist. Daher darf die Beschreibung der Ursachen der Adipositasepidemie nicht nur den genetischen Hintergrund betrachten, sondern sie muß einen weiten Bogen über die sozioökonomische Menschheitsgeschichte spannen.

Schlüsselwörter: Übergewicht, Geschichte, Ernährung

Since World War II an epidemic of obesity has spread over industrialized countries and has also begun to invade populations in developing countries. The causes of this epidemic have to be seen in a greater frame formed by technological revolution and the contemporary increase in worldwide population to understand its development and future trend. Human nutrition has developed during the evolution over millions of years. Man has found several strategies to survive periods of starvation. The industrial revolution has caused a profound change of the quality of food and has brought a never seen before affluence of nutrition for a part of world population. Therefore, the description of the causes of the epidemic of obesity cannot only take into account the genetic background of the weight gain mechanism, but it must also try to consider the whole human history of socio-economic evolution. *J Ernährungsmed* 2002; 4 (2): 16–20

Key words: obesity, history, nutrition

Adipositas, das damit zusammenhängende Gesundheitsrisiko [1] und die dadurch verursachten Kosten im Gesundheitssystem [2] finden zunehmende Beachtung. Die Zunahme von Übergewicht (Body Mass Index, BMI, 25 bis 30) und Adipositas (BMI über 30) [3] hat in den letzten Jahren epidemische Ausmaße angenommen [4, 5]. Verschiedene Therapiemöglichkeiten stehen zur Verfügung [6, 7], wenngleich die diesbezüglichen Langzeiterfolge als bescheiden zu bezeichnen [8] oder nur für ausgewählte Patientengruppen erreichbar sind [9].

Aus dem letztgenannten Umstand ist das Verständnis der Ursachen des zunehmenden Übergewichts von besonderer Bedeutung. Die Tatsache eines vorhandenen Übergewichts wird einerseits aus einer positiven Energiebilanz und andererseits aus einer genetischen Prädisposition erklärt. Schon viel schwieriger ist die Frage zu beantworten, warum die Anzahl der Übergewichtigen so stark im Ansteigen begriffen ist, wobei der Kalorienverbrauch – auf die Gesamtbevölkerung gerechnet – nicht zugenommen hat [10]. Dieses Phänomen benötigt als Erklärung die Betrachtung der komplizierten sozioökonomischen Faktoren, die die Ernährungsgewohnheiten und verschiedenen Lebensumstände des westlichen Menschen und des „verwestlichten“ Menschen der ärmeren Länder beeinflussen. Diese Faktoren können jedoch nur in einem geschichtlichen Zusammenhang gesehen werden, der auch die Evolution des Urmenschen und die Entwicklung seiner Ernährung beinhaltet. Diese Evolution hat unseren Genbestand, der unseren Stoffwechsel steuert, hervorgebracht und ist als Teil der Ursachenkette der heutigen nahrungsbedingten Krankheiten zu sehen.

Die Evolution der Primaten über die Hominiden zum *Homo sapiens* mündet in der derzeit stattfindenden Bevölkerungsexplosion, die durch die Eroberung aller Lebensräume dieser Erde möglich wurde. In der letzten Phase der weltweit steigenden Bevölkerungszahlen hat die industrielle Revolution stattgefunden [11]. Die sogenannte „industrielle“ Revolution ist jedoch auch eine Revolution der Landwirtschaft, somit der Nahrungsmittelproduktion, vor

allem wiederum in der westlichen Welt [12]. Die über die Erde ungleiche Verteilung dieser Entwicklung, deren Ursache nicht Gegenstand dieser Untersuchung ist, hat einerseits zur Unterernährung großer Bevölkerungsteile in den vorindustriellen Ländern geführt, andererseits ist ein offensichtlich überreiches Nahrungsangebot in der westlichen Welt entstanden.

Urzeitliche Ernährung

Zum Verständnis des Nahrungsbedarfs des Menschen sind nicht nur Energiebilanzen und physiologische Mechanismen der Verdauung und Energiebereitstellung von Bedeutung, sondern auch der kulturelle Hintergrund der Herstellung von Speisen. Dieser Hintergrund ist Ergebnis einer Jahrmillionen dauernden Evolution des Menschen und damit seiner Nahrungsmittelerzeugung. Diese Evolution ist untrennbar verbunden mit der Zunahme der Bevölkerungszahl, Eroberung immer größerer Lebensräume und Entwicklung der handwerklichen Fähigkeiten.

Das Genom des Menschen hat seinen Ausgang vom Urprimaten, aus dem sich die Hominiden und später der *Homo sapiens* (Abbildung 1) entwickelt haben, genommen. Eine genaue Untersuchung der Ernährung dieser Lebewesen in der Grauzone zwischen Tier und Mensch ist natürlich mit großen methodischen Problemen verbunden. Zugleich ist bekannt, daß verschiedene Primatenarten eine ganz unterschiedliche Auswahl zwischen protein- und kohlenhydratreichen Nahrungsmitteln treffen und gewisse Arten trotz Energiemangel und Proteinangebot Kohlenhydrate bevorzugen, wie es zum Beispiel bei bestimmten Makakenarten beobachtet wurde [13].

Ardipithecus ramidus, der vor nahezu 5 Millionen Jahren lebte, hat uns nur spärliche Informationen über seine Ernährung hinterlassen: kleine Früchte, Samen, Blätter, Triebe, Blüten, Knospen, Knollen, Wurzeln. Wahrscheinlich ist, daß *Ardipithecus* mehr Früchte aß als andere Primaten, die zu seiner Zeit lebten.

Aus dem Krankenhaus der Barmherzigen Brüder, Graz

Korrespondenzadresse: Dr. med. Albert Holler, Krankenhaus der Barmherzigen Brüder, A-8020 Graz, Marschallgasse 12; E-Mail: goodfontana@aon.at

Vor 4,4 Millionen Jahren versuchten offensichtlich Australopithecinen ihr Diätangebot zu erweitern, sodaß es im Laufe der folgenden ca. 2 Millionen Jahre zu einer deutlichen Wandlung der Ernährung unserer Vorfahren kam. Die Australopithecinen, von denen viele verschiedene Glieder des vormenschlichen Stammbaumes bekannt sind, waren im großen und ganzen fähig, sowohl hartschalige, zähe, als auch weiche und bröselige Nahrungsmittel zu sich zu nehmen. Weiters konnten sie wahrscheinlich gewisse Nahrungsmittel aufbewahren und gehörten zu den ersten hominiden Resteverwertern. Wie groß der Fleischanteil in ihrer Ernährung war – ein Thema, das uns aus heutiger Sicht besonders interessiert –, ist jedoch umstritten. Untersuchungen der Zähne und Kiefer stehen in scheinbarem Widerspruch zu Isotopenuntersuchungen bezüglich dieses Problems. Vermutet wird jedenfalls, daß die Erweiterung der Ernährungsmöglichkeiten gemeinsam mit der größeren Mobilität dieser Populationen einen entscheidenden Überlebensvorteil angesichts des Klimawandels (Austrocknung, Ausbildung von Savannen) brachte [14].

In der späten Altsteinzeit, im Pleistozän, bis zum Beginn der letzten Eiszeit und bis zu ihrem Maximum, ein Zeitraum reichend von ca. 1,8 Millionen Jahren bis ca. 20.000 Jahre vor unserer Zeitrechnung, am Übergang vom *Homo erectus* zu den direkten Vorfahren des *Homo sapiens* (*H. heidelbergensis*, s. Abb. 1), bestand die Ernährung aus einer großen Zahl von Pflanzen und Tieren. Abhängig von ihrer geographischen Lage war der Proteinanteil in ihrer Ernährung unterschiedlich. Mit Radioisotopenmessungen im Knochenkollagen läßt sich der Proteinanteil in der Nahrung abschätzen; höhere Anteile wurden nur bei Populationen, die Fischfang betreiben konnten, gefunden [15]. Mit Fortschreiten der Eiszeit mußten die europäischen Ureinwohner, zum Beispiel die Menschen der Aurignac-Kultur, Gravette-Kultur und andere, ihre Proteinzufuhr vermehrt durch Fische und andere Süßwasserbewohner sichern. Im Gegensatz dazu stand der Neandertaler, der sich hauptsächlich von Pflanzen ernährte [16].

Am Übergang vom Paläo- zum Meso- und Neolithikum, das heißt am Ende der Altsteinzeit (ca. 10.000 Jahre vor unserer Zeitrechnung), erfolgte die Entwicklung der

Landwirtschaft. Diesem entscheidenden kulturellen Wandel ging eine Periode der sich verbreitenden Nahrungsmittelgewinnung voraus, welche das Mahlen, Trocknen und Aufbewahren von Nüssen und Körnern sowie die zunehmende Jagd auf kleine, sich schnell bewegende Tiere, vor allem Hasen, beinhaltete [17].

„Ötzi“, der vor ca. 5000 Jahren in unserer Gegend lebende „Eismann“, ernährte sich nach Isotopenuntersuchungen an seinen Haaren hauptsächlich vegetarisch, wenngleich Reste eines Ziegenfells in seiner Nähe gefunden wurden, sodaß Ziegenfleisch zu seiner Nahrung hätte zählen können [18]. Dieser Befund wurde jedoch durch eine Untersuchung seines Dickdarminhalts in Zweifel gezogen [19], und daher ist anzunehmen, daß der „Eismann“ – wie die steinzeitlichen Urmenschen vor ihm – eine Mischkost zu sich nahm, möglicherweise mit Betonung von Kornprodukten. Ob nun Ötzi tatsächlich ein Vorfahre der mitteleuropäischen Bevölkerung war, ist durch die bisherigen genetischen Untersuchungen nur zum Teil belegbar. Er teilt nämlich HLA-Klasse-II-Allele mit jenen, die bei Inuit (Eskimos) und südamerikanischen Indianern, jedoch nicht bei uns gefunden werden [20]. Andererseits zeigt seine mitochondriale DNA die Variationen der heutigen Mittel- und Nordeuropäer [21]. Aufgrund der Fundstelle wird er auch *Homo tirolensis* genannt [22]. Die gesunde (?) Mischkost bewahrte jedoch auch vor einigen tausend Jahren nicht sicher vor „modernen“ arteriosklerotischen Krankheiten, wie dies an 3000 Jahre alten Mumien nachgewiesen werden konnte [23].

Zusammenfassend hat die Evolution des Urmenschen auch einer Evolution der Ernährung bedurft, wobei offensichtlich das Problem in der notwendigen Versorgung mit Proteinen bestand, was vor allem in der Eiszeit durch Ausweitung von Jagd und Fischfang gelang. Anzunehmen ist, daß die Versorgung mit Fett und Eiweiß meist im unteren möglichen Bereich lag und die Fähigkeit zur Fettspeicherung eine Bedingung des Überlebens, vor allem in kälteren Regionen, war [24, 25].

Übergang zur Antike

Die Entwicklung der Landwirtschaft, die vom Orient über die Mittelmeerländer langsam nach Europa übergriff, wird nicht nur als kulturelle Innovation *per se* gesehen, sondern als Überlebensnotwendigkeit, nachdem durch das Wirken der Eiszeit nicht mehr genug jagdbare Tiere zur ausreichenden Nahrungsmittelversorgung vorhanden waren. Dies bewirkte, angesichts der wachsenden Bevölkerungszahlen, das Risiko klimabedingter Hungersnöte und die erstmalige Entwicklung echter Mangelernährung [26]. Zweifellos bedeutete dies auch ein Überwiegen der Kohlenhydrate in der Ernährung. Möglicherweise ist die Ausbreitung der Landwirtschaft auch Folge der zunehmenden Bevölkerungszahlen und des dadurch bewirkten höheren sozialen Organisationsgrades, welcher wiederum das Bevölkerungswachstum begünstigte [27, 28]. Es gibt detailreiche Quellen über die Ernährung der großen Kulturen der Antike, von den alten Ägyptern über die Griechen, Phönizier, Etrusker bis zu den Römern und Byzantinern. Diese Kulturen entwickelten auch im modernen Sinn eine hoch diversifizierte Nahrungsmittelwirtschaft mit Produktion, Lagerung, Handel, Gastronomie, gesetzlichen Regeln, ausgefeilter Kochkunst etc. Bekannt sind auch große Unterschiede in der Ernährung der sozial hochstehenden Schichten im Vergleich zu armen Bevölkerungsschichten, zum Beispiel bei den Römern. Klar ist, daß

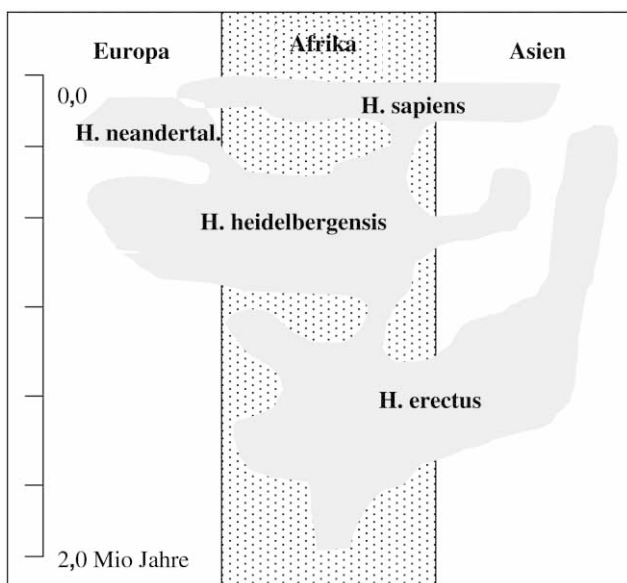


Abbildung 1: Stammbaum des Menschen der letzten 2 Millionen Jahre und geographische Ausbreitung (modifiziert nach M. Balter [44])

natürlich keine epidemiologischen und soziologischen Untersuchungen mit haltbaren statistischen Aussagen über die Verteilung der Nahrungsstoffe in geschichtlicher Zeit möglich sind. Dennoch lässt sich aus geschichtlichen Quellen für die obengenannten Kulturen eine Ernährungsweise herauslesen, die dem heutigen Konzept der mediterranen Diät entspricht, mit überwiegender Ernährung aus Getreide, Brot, Hülsenfrüchten, Obst, Wein, Fischen und Meerestieren. Auch ist teilweise in der Antike der Fleischkonsum, zum Beispiel bei Griechen oder Hebräern, sehr begrenzt. Die Tötung von Tieren war im Rahmen von Opferungen und Zeremonien Regelungen unterworfen. Außerdem bestanden bei den klassischen Griechen starke vegetarische Strömungen [29]. Dennoch ist die Adipositas auch in der Antike gut bekannt, und sowohl Hippokrates als auch Galen haben sich ausführlich mit der Behandlung des Übergewichts beschäftigt [30].

Im nördlicheren Kontinentaleuropa war natürlich die mediterrane Diät nicht das vorherrschende Modell, und möglicherweise brachte der Konsum tierischer Proteine einen größeren Kalorienanteil [31]. Doch auch germanische Stämme betrieben neben intensiver Jagd Landwirtschaft mit Obstbau und Milchwirtschaft [32].

Das Mittelalter

Im Mittelalter bestand in Europa hauptsächlich das Problem, eine ausreichende Ernährung zu sichern, die ausschließlich mit einfachen landwirtschaftlichen Methoden zu erreichen versucht wurde. Vor allem in den großteils ländlichen Gebieten war die Bevölkerung hauptsächlich auf Selbstversorgung angewiesen, die teilweise bis zur fast vollständigen Autarkie reichte. Der Viehbesitz war sehr gering und garantierte keinesfalls eine im modernen Sinne ausreichende Fleischversorgung, sodaß auch in weiten Teilen der Bevölkerung ein latenter bis manifester Proteinmangel, vor allem in Zeiten häufiger Mißernten, angenommen werden kann [12]. Ein gewisser Schweinefleischkonsum ist jedoch auch im Mittelalter bekannt, vor allem in Zentraleuropa, somit auch im heutigen Österreich [33]. Hervorstechend war vor allem ein ausgeprägtes Stadt-Land-Gefälle, sodaß für die wirtschaftlich starken Städte eine reichliche Nahrungsmittelversorgung nachgewiesen werden kann. Dieses wirtschaftliche Gleichgewicht in den Städten war jedoch sehr oft labil, sodaß kleinere Natur- oder Kriegskalamitäten oft Hungersnöte auslösen konnten [12]. Konsequenterweise ist auch das Problem der Adipositas im Mittelalter schriftlich nicht überliefert; die ersten Quellen, die sich dieser Erkrankung annehmen, stammen aus dem 16. Jahrhundert [30].

Beispiel einer außereuropäischen traditionellen Ernährung

Die traditionelle Ernährung in den Hochanden bestand hauptsächlich aus Knollen, wie Kartoffel, Olluco (*Ullucus tuberosus*), Oca (*Oxalis tuberosa*) und Isaño (*Tropaeolum tuberosum*), aus Getreide, wie Gerste, Mais, proteinhaltige, lokale Sorten wie z. B. Quinoa (*Chenopodium quinoa*) und Cañihua (*Chenopodium pallidicaule*), und aus Hülsenfrüchten, jedoch kaum aus Obst und Gemüse. Fleisch kam von Schafen, Schweinen, Hühnern und den typischen südamerikanischen Andentieren. Die Aufbewahrung erfolgte oft durch Gefrier Trocknung [34]. 90 % der Proteine waren pflanzlichen Ursprungs, wobei die tägliche Durchschnittsmenge 66 g betrug (bei einem berechneten Tagesbedarf von 45 g), allerdings war das

pflanzliche Protein minderwertig, sodaß die größere Menge diesen Mangel ausglich (ENCA-Study, Encuesta Nacional de Consumo de Alimentos) [35].

Die industrielle Revolution

Die industrielle Revolution durchlief zwei Phasen: die erste, die fortgeschrittene organische Ökonomie, bei der die Produktion an das Vorhandensein von genug Land gebunden war, und die zweite Phase, die der ersten folgte und eine Wirtschaft darstellte, die auf der Ausbeutung mineralischer Energie gründete [11].

In dieser Entwicklung arbeitete zum Beispiel 1550 in England der größte Teil der Bevölkerung in der Landwirtschaft, während dies 1800 nur mehr bei ca. 40 % der männlichen Bevölkerung der Fall war. Zu dieser Zeit arbeiteten allerdings im übrigen Europa noch 60–80 % der Männer in der Landwirtschaft. Gleichzeitig wuchs die Bevölkerung in England um 280 % [36]. Dies führte zu einer Verdoppelung der Gesamtbevölkerungszahl in einem Zeitraum von 200 Jahren und zugleich auch zu einer Verdoppelung der landwirtschaftlichen Produktion. Die Weizenproduktion pro Hektar Anbaufläche lag in dieser Epoche in England doppelt so hoch wie in Frankreich, das die industrielle Revolution später durchgemacht hat [37]. Dies beweist jedenfalls die These, daß die industrielle Revolution vor allem auch eine landwirtschaftliche und damit auch eine Revolution in der Nahrungsmittelproduktion war.

Der Übergang von der oben erwähnten ersten Phase der industriellen Revolution in die zweite Phase bedeutete vor allem auch einen Übergang von einer hauptsächlich kraftraubenden und somit auf körperlichen Energieverbrauch abgestellten Handarbeit zu einer die Kraft von Maschinen auszunutzenden Arbeit, die mineralische Energie, vor allem Kohle, verbrauchte.

Dies beinhaltet das eigentliche Wesen der industriellen Revolution, nämlich die Möglichkeit einer enormen Produktionssteigerung bei gleichzeitiger Einsparung an Körperkraft, die eine ausreichende Ernährung der explodierenden Bevölkerung sichern und einen allgemeinen Wohlstand bringen sollte.

Das „Fleischproblem“

Im Laufe der Ausweitung der Anbauflächen kam es auch zu einer weitgehenden Rodung der Wälder, sodaß die vorher verbreitete Haltung von Schweinen in Waldgebieten größtenteils zurückgedrängt wurde. Andere Tiere wurden vor allem als Zugtiere oder, im Fall der Schafe, als Woll- und Milchlieferanten verwendet, sodaß am Ende des 18. Jahrhunderts in Europa eine äußerst fleischarme Ernährung vorherrschte. Mit der Einführung der Kartoffel in Europa wurde wieder eine Zunahme der Fleischproduktion möglich, die anfänglich den Städtern, und hier vor allem der wohlhabenden Bevölkerungsschicht, zugute kam.

Im Laufe des 19. Jahrhunderts stieg der Fleischkonsum auch in der „working class“, besonders in England und den Vereinigten Staaten. Viele für die Getreideproduktion bestimmte Nutzflächen wurden zu Weideflächen, vor allem für die Rinderzucht. Zugleich wurden in den USA auch große Fleischmengen aus Südamerika importiert, und der Fleisch- und Fettkonsum nahm weiter zu [33] (Tabelle 1).

Das Ernährungsproblem heute

Die Verteilung der Nahrungsressourcen ist weiterhin weltweit sehr ungleich. Die FAO (Food and Agricultural Organization – Vereinte Nationen) hat für 1999 eine Zahl von 815 Millionen unterernährten Menschen geschätzt [40]. Die Weltbevölkerung hat 1999 die 6-Milliarden-Grenze erreicht, d.h., daß in diesem Jahr etwa 13 % der Weltbevölkerung unterernährt waren.

Das Überangebot an Nahrungsmitteln in der westlichen Welt hat andererseits zur Verbreitung der Adipositas beigetragen, sodaß die Prävalenz des Übergewichts in Europa um 10 und über 20 % schwankt [41] (MONICA, 1986) und in den USA die 20 %-Marke deutlich übersteigt (National Health and Nutrition Examination Survey – NHANES) [4]. Zugleich ist auch eine Verschiebung in der Zusammensetzung der Nahrung entstanden, die teilweise als adipogen angesehen wird, während die Gesamtzufuhr an Kalorien gering abgenommen hat (das sogenannte amerikanische Paradoxon) [42, 43].

Theorien zur „gesunden Ernährung“

Aufgrund der Ergebnisse verschiedener Untersuchungen wurde das Modell der mediterranen Diät als „gesunde“, den physiologischen Bedürfnissen des Menschen adäquate Ernährung postuliert [45]. Im wesentlichen handelt es sich um eine fleisch- und fettarme, gemüse- und fischreiche Ernährung. Die von diesem Modell abweichende Ernährungsweise ist jedoch nicht unbedingt als Ursache der zunehmenden Adipositas zu sehen, wenngleich eine Fettreduktion in der Ernährung mit Betonung der ungesättigten Fettsäuren zum Beispiel in der Behandlung des metabolischen Syndroms als wichtiges Ziel angesehen wird [46].

Diskussion

Die Ernährung gewährleistet die zur Erhaltung des Lebens notwendige Zufuhr an Energie und zur Erhaltung der biologischen Struktur erforderlichen Substanzen und ist somit als grundlegende Lebensnotwendigkeit ein zentrales Thema des menschlichen Lebens. Die Art der Ernährung hat sich aus einem Zusammenspiel der natürlichen Ressourcen und der Evolution entwickelt. Der Mensch hat aus seiner Evolution vom Primaten über die Hominiden bis zum *Homo sapiens* gelernt, sämtliche verstoffwechselbaren

Substanzen als Nahrung aufzunehmen und so sein Überleben und seine außerordentliche Entwicklung gesichert.

Dies bedeutet, daß der Mensch als sogenannter Allesfresser bezeichnet werden und sich sowohl von tierischen wie pflanzlichen Produkten ernähren kann und dies auch seit jeher getan hat. Die Theorie des „thrifty genotype“ besagt, daß diejenigen menschlichen Populationen einen Überlebensvorteil hatten, die die Möglichkeit der Energiespeicherung (= Fettspeicherung) am besten ausnutzen und somit Zeiten des Mangels (z. B. Eiszeiten) besser überleben konnten [24, 47]. In Zeiten des Überflusses sind jedoch gerade die durch diesen Mechanismus selektierten Populationen Opfer einer übermäßigen Fettspeicherung und entwickeln daher Übergewicht und das metabolische Syndrom. Diese Entgleisung der Regulationsmechanismen des Körpergewichtes ist daher Folge einer Überlebensstrategie, die erfolgreiche Energiespeicherung zur Grundlage hat [25]. Der Überfluß an Nahrungsmitteln wäre ohne die industrielle Revolution undenkbar. Diese Revolution ermöglichte teilweise eine in der Menschheitsgeschichte einmalige Bevölkerungsexplosion oder ging zumindest mit ihr Hand in Hand, wobei ein Teil der Weltbevölkerung unterernährt geblieben ist [40]. Das bisher Gesagte reicht jedoch nicht zur Erklärung der Epidemie der Adipositas aus. Entscheidenden Anteil daran hat die Technisierung der Arbeitswelt, die bedeutet, daß die menschliche Arbeitskraft als Energielieferant für Produktionsprozesse durch Maschinen ersetzt worden ist, die ihre Energie aus mineralischen Rohstoffen beziehen. Daraus folgt, daß je höher der Energieverbrauch eines Landes ist, umso niedriger ist die Energiegewinnung aus Muskelkraft und umso geringer ist der Energiebedarf aus der Ernährung (siehe Tabelle 2).

Eine der größten Energieverbrauchsahlen weisen die Vereinigten Staaten auf mit 7905 kg Öleinheiten pro Kopf im Vergleich zu 111 kg/Kopf in Afghanistan (die Zahlen beziehen sich auf 1995) [39]. Die USA haben auch den höchsten Anteil an Adipösen [4].

Konklusion

Die Epidemie der Adipositas entstand im Rahmen der industriellen Revolution. Diese Epidemie wird durch den genetisch determinierten Mechanismus der maximal möglichen Energiespeicherung mit verursacht. Die Folge ist eine vermehrte Fettspeicherung und Gewichtszunahme.

Literatur

1. Van Gaal LF, Mertens IL. Effects of obesity on cardiovascular system and blood pressure control, digestive disease and cancer. In: Kopelman PG, Stock MJ (eds). *Clinical Obesity*. Blackwell Science, Oxford, 1998; 205–25.
2. Widhalm K. Vorwort. In: Widhalm K, Diallo-Ginstl E (eds). *Ernährungsmedizin*. Verlag der Österreichischen Ärztekammer, Wien, 2000; 3.
3. WHO Expert Committee. Physical status: the use and interpretation of anthropometry. WHO Technical Report Series, 1995; 854.
4. Flegal KM, Troiano RP. Changes in the distribution of body mass index of adults and children in the US population. *Obesity* 2000; 24: 807–18.
5. Seidell JC. Epidemiology: Definition and classification of obesity. In: Kopelman PG, Stock MJ (eds). *Clinical Obesity*. Blackwell Science, Oxford, 1998; 1–17.
6. Ludvik B. Adipositas – Diagnostik und Therapie. In: Widhalm K, Diallo-Ginstl E (eds). *Ernährungsmedizin*. Verlag der Österreichischen Ärztekammer, Wien, 2000; 334–46.
7. Garrow JS. Obesity. In: Garrow JS, James WPT, Ralph A (eds). *Human nutrition and dietetics*. 10th ed. Churchill Livingstone, London, 2000; 527–45.
8. Rosenbaum M, Leibel RL, Hirsch J. Obesity. *NEJM* 1997; 337: 396–407.
9. MacLean LD, Rhode BM, Nohr CW. Late outcome of isolated gastric bypass. *Ann Surg* 2000; 231: 524–8.
10. Teuteberg HJ, Flandrin J-L. Wandel im Lebensmittelverbrauch (Transformation du consommation alimentaire). In: Flandrin J-L, Montanari M (eds). *Histoire de l'alimentation*. Arthème Fayard, Paris, 1995.
11. Wrigley EA. Continuity, chance and change. The character of the industrial revolution in England. Cambridge University Press, Cambridge, 1988.
12. Huppert G. *After the black death. A social history of early modern Europe*. Indiana University Press, Bloomington and Indianapolis, 1986.

Tabelle 1: Übersicht über Fleischproduktion und Konsum in den USA (ohne Berechnung der Im- und Exporte) [10, 38, 39]

	1938	1977	1996
Fleischproduktion (Mio. t)	–	25,504	34,564
Fleischkonsum (kg/Kopf)	73	110	120

Tabelle 2: Verteilung der Arbeitslast in den USA und England (Landwirtschaft verglichen mit Dienstleistung) [36, 39]

	1997 (USA)	1978 (USA)	1800 (England)	16. Jhd. (England)
Landwirtschaft (% aller Beschäftigten)	2	4	40	100
Dienstleistung (% aller Beschäftigten)	72	66	–	–

13. Laska M. A comparison of food preferences and nutrient composition in captive squirrel monkeys, *Saimiri sciureus*, and pigtail macaques, *Macaca nemestrina*. *Physiol Behav* 2001; 73: 111–20.
14. Teaford MF, Ungar PS. Diet and the evolution of the earliest human ancestors. *Proc Natl Acad Sci USA* 2000; 97: 13506–11.
15. Schoeninger MJ, DeNiro MJ, Tauber H. Stable nitrogen isotope ratios of bone collagen reflect marine and terrestrial components of prehistoric human diet. *Science* 1983; 220: 1381–3.
16. Richards MP, Pettitt PB, Stiner MC, Trinkaus E. Stable isotope evidence for increasing dietary breadth in the European mid-Upper Paleolithic. *Proc Natl Acad Sci USA* 2001; 98: 6528–32.
17. Stiner MC. Thirty years on the “Broad Spectrum Revolution” and paleolithic demography. *Proc Natl Acad Sci USA* 2001; 98: 6993–6.
18. Macko SA, Lubec G, Teschler-Nicola M, Andrushevich V, Engel MH. The Ice Man’s diet as reflected by the stable nitrogen and carbon composition of his hair. *The FASEB J* 1999; 13: 559–62.
19. Dickson JH, Oeggel K, Holden TG, Handley LL, O’Connell TC, Preston T. The omnivorous Tyrolean Iceman: colon contents (meat, cereals, pollen, moss and whipworm) and stable isotope analyses. *Philosoph Transact: Biol Sciences* 2000; 355: 1843–9.
20. Fischer GF, Fae I, Mann D, Kriks D, Jager W, Platzer W, Mayr WR, Volc-Platzer B. An HLA class-II allele frequent in Eskimos and Amerindians is found in the Tyrolean Ice Man. *Ann Hum Genet* 2001; 65: 363–9.
21. Handt O, Richards M, Trommsdorff M, Kilger C, Simanainen J, Georgiev O, Bauer K, Stone A, Hedges R, Schaffner W. Molecular genetic analyses of the Tyrolean Ice Man. *Science* 1994; 264: 1775–8.
22. Ortner L. Von der Gletscherleiche zu unserem Urahnl Ötzi. Zur Benennungspraxis in der Presse. In: Spindler K (ed). *Der Mann im Eis. Neue Funde und Ergebnisse*. Springer, Wien-New York, 1995; 307.
23. Magee R. Arterial disease in antiquity. *Med J Aust* 1998; 169: 129: 663–6.
24. Wendorf M. Archaeology and the “thrifty” non insulin dependent diabetes mellitus (NIDDM) genotype. *Adv Perit Diab* 1992; 201–7.
25. Brand Miller JC, Colagiuri S. The carnivore connection: dietary carbohydrate in the evolution of NIDDM. *Diabetologia* 1994; 37: 1280–6.
26. Flandrin J-L. Die Vermenschlichung des Ernährungsverhaltens (L’humanisation du comportement alimentaire). In: Flandrin J-L, Montanari M (eds). *Histoire de l’alimentation*. Arthème Fayard, Paris, 1995; 5–11.
27. Perlès C. Ernährungsstrategien in der Urzeit (Les stratégies alimentaires de la préhistoire). In: Flandrin J-L, Montanari M (eds). *Histoire de l’alimentation*. Arthème Fayard, Paris, 1995; 26–36.
28. Cohen MN. The significance of long-term changes in human diet and food economy. In: Harris M, Ross EB (eds). *Food and evolution. Toward a theory of human food habits*. Temple University Press, Philadelphia, 1987; 261–83.
29. Corbier M. Die soziale Hierarchie der Nahrungsmittel in Rom (L’hiérarchie sociale des viandes à Rome). In: Flandrin J-L, Montanari M (eds). *Histoire de l’alimentation*. Arthème Fayard, Paris, 1995; 161–77.
30. Bray GA. Obesity: Historical development of scientific and cultural ideas. *Int J Obes* 1990; 14: 909–26.
31. Lepetz S. L’animal dans la société gallo-romaine de la France du Nord. *Revue archéologique de Picardie* 1996; 12.
32. Tacitus PC. *Agricola – Germania dialogus de oratoribus*. Die Historischen Versuche. VMA-Verlag, Wiesbaden, 2000.
33. Ross EB. An overview of trends in dietary variation from hunter-gatherer to modern capitalist societies. In: Harris M, Ross EB (eds). *Food and evolution. Toward a theory of human food habits*. Temple University Press, Philadelphia, 1987; 7–55.
34. Orlove BS. Stability and change in highland Andean dietary patterns. In: Harris M, Ross EB (eds). *Food and evolution. Toward a theory of human food habits*. Temple University Press, Philadelphia, 1987; 481–515.
35. Ferroni M. The urban bias of Peruvian food policy: Consequences and alternatives. Ph. D. dissertation, Cornell University, 1980. In: Harris M, Ross EB (eds). *Food and evolution. Toward a theory of human food habits*. Temple University Press, Philadelphia, 1987.
36. Wrigley EA. The growth of population in eighteenth-century England: A conundrum resolved. *P&P* 1983; 98: 121–50.
37. Wrigley EA. Urban growth and agricultural change: England and the continent in the early modern period. In: Rotberg RI, Rabb TK (eds). *Population and economy: Population and history from the traditional to the modern world*. Cambridge University Press, Cambridge, 1986; 123–86.
38. Fochler-Hauke G (ed). *Der Fischer Weltalmanach 1980*. Fischer Taschenbuch Verlag, Frankfurt am Main, 1979.
39. Baratta von M (ed). *Der Fischer Weltalmanach 1999*. Fischer Taschenbuch Verlag, Frankfurt am Main, 1998.
40. FAO factfile. UN Food and Agriculture Organization (FAO) 2000.
41. WHO MONICA Project: Risk factors. *Int J Epidemiol* 1989; 18 (Suppl 1): 46–55.
42. Taubes G. The soft science of dietary fat. *Science* 2001; 291: 2536–45.
43. Heini AF, Weinsier RL. Divergent trends in obesity and fat intake patterns: the American paradox. *Am J Med* 1997; 102: 259–64.
44. Balter M. In search of the first Europeans. *Science* 2001; 291: 1722–5.
45. Keys A, Menotti A, Karvonen MJ, Aravanis C, Blackburn H, Buzina R, Djordjevic BC, Dontas AS, Fidanza F, Keys MH. The diet and 15-year death rate in the seven countries study. *Am J Epidemiol* 1986; 124: 903–15.
46. European Association for the Study of Diabetes. Recommendations for the nutritional management of patients with diabetes mellitus. *Eur J Clin Nutr* 2000; 54: 353–5.
47. Prentice AM. Obesity and its potential mechanistic basis. *Br Med Bull* 2001; 60:51–67.