

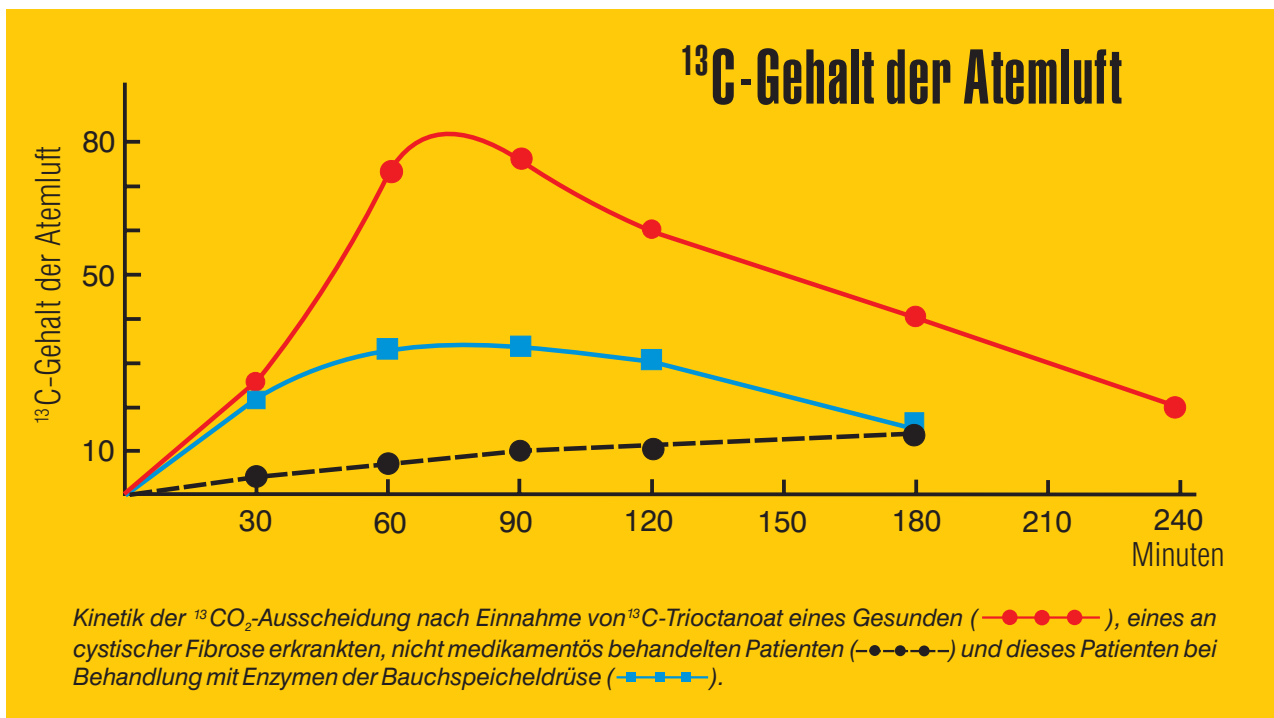
¹³C Atemtests

Viele Stoffwechsel- und Infektionskrankheiten lassen sich erkennen, indem man dem Patienten ein mit dem stabilen Isotop Kohlenstoff-13 (¹³C) markierten Stoff verabreicht und verfolgt, wie schnell das C dieses Substrats im Zuge des Stoffwechsels zu ¹³CO₂ abgebaut und mit der Atemluft ausgeschieden wird.

So atmet ein an cystischer Fibrose leidender Patient ¹³CO₂ viel langsamer aus als ein Gesunder, nachdem er eine be-

stimmte Menge ¹³C-markiertes Trioctanoat aufgenommen hat. Eine Enzymbehandlung des Kranken beschleunigt seine ¹³CO₂-Ausscheidung mit der Atemluft (siehe Diagramm).

Die Diagnose und Therapiekontrolle mittels solcher ¹³C-Atemtests belastet den Patienten nicht und setzt ihn auch keinerlei Strahlenbelastung aus, wie das bei ¹⁴C-Atemtests der Fall ist.



Magen- und Zwölffingerdarm

Mit ¹³C-markiertem **Harnstoff** als Substrat lässt sich mit nicht zu übertreffender Sicherheit nachweisen, ob eine Infektion mit *Helicobacter pylori* vorliegt oder nicht. Diese Infektion ist die häufigste Ursache von Erkrankungen des Magens und des Zwölffingerdarms (Gastritis, Magen- und Zwölffingerdarmgeschwüre, Magenkrebs u.a.). Möglicherweise können durch die Infektion auch Coronaerkrankungen und Migräne ausgelöst werden. In Industrieländern ist etwa die Hälfte der Bevölkerung infiziert, in den meisten Entwicklungsländern bei weitem mehr.

Mit Hilfe des ¹³C-**Octansäure**-Atemtests lässt sich die Verweilzeit fester Nahrung im Magen messen, eine Grösse, die bei der Optimierung der Diabetes mellitus-Therapie eine wesentliche Rolle spielt. Bei anderen Methoden zur Messung dieser Grösse ist die Anwendung radioaktiver Isotope unvermeidbar. Für die Ermittlung der Verweilzeit flüssiger und halbfester Nahrung im Magen haben sich ¹³C-markierte **Essigsäure, Acetate, Hydrogencarbonate** und **Glycin** als Substrate bewährt. **Sucrose** bzw. **Lactose** als Substrate von ¹³C-Atemtests dienen der Diagnose der Sucrase bzw. Lactase-Mangelkrankung bei Kindern mit gastrointestinalen Symptomen.

Bauchspeicheldrüse

Aus **gemischten Triglyceriden** oder aus **Maisstärke** bestehende Substrate für ^{13}C -Atemtests haben sich als wirkungsvolle Mittel der Untersuchung der exokrinen Funktion der Bauchspeicheldrüse, der Diagnose der exokrinen Insuffizienz dieses Organs sowie der Therapiekontrolle bei der Behandlung mit Enzymen der Bauchspeicheldrüse erwiesen. **Triolein** und **Hiolein** als Substrate können für die Untersuchung der Lipase-Aktivität der Bauchspeicheldrüse herangezogen werden. Als weitere Substrate von ^{13}C -Atemtests für die Untersuchung der exokrinen Funktionen der Bauchspeicheldrüse werden benutzt: **Maisöl, Sojaöl, Trioctanoylglycerid, Distearoyloctanoylglycerid, Triolein, Tripalmitin, Trioctanoin und andere Triglyceride.**

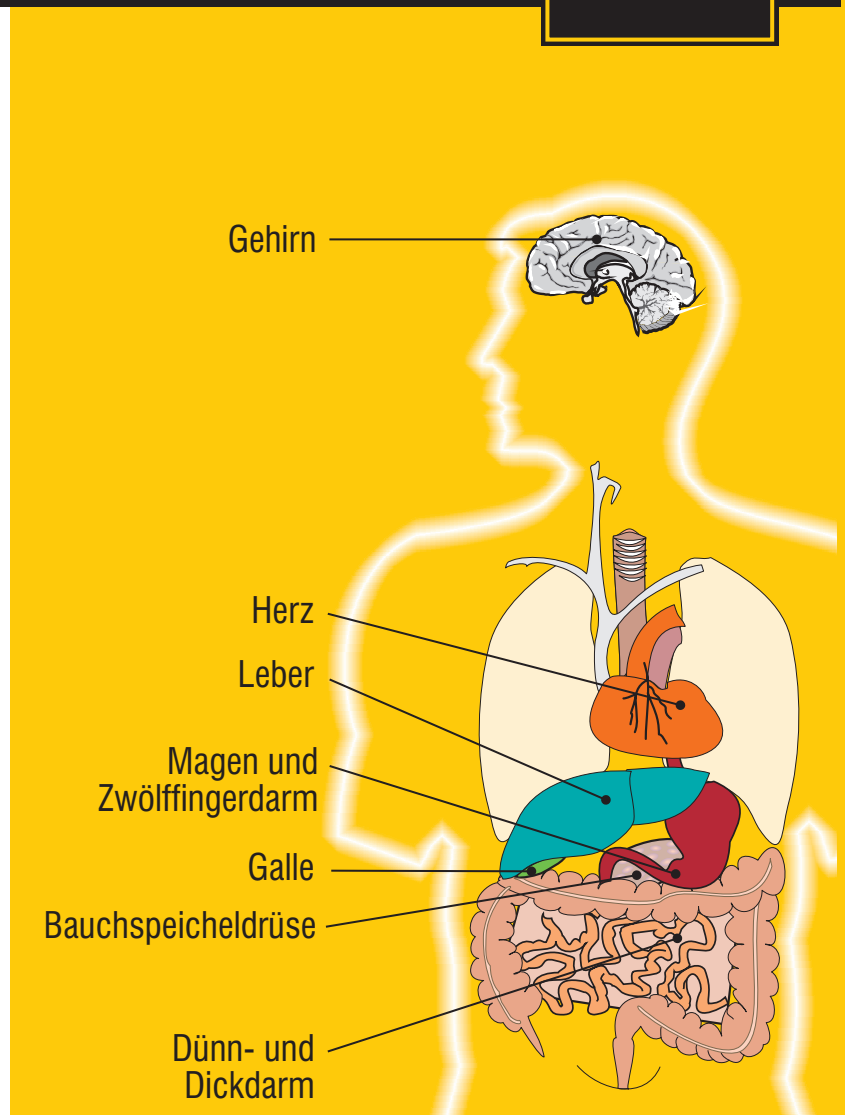
Leber

Methacetin und **Aminopyrin** sind geeignete Substrate von ^{13}C -Atemtests für die Diagnose von Lebererkrankungen, für die Untersuchung der Demethylierungs- und Decarboxylierungsfunktion der Leber und für das Studium der hepatischen mikrosomalen Biotransformation. Durch Alkoholmißbrauch hervorgerufene Fettleber kann mittels **Ketoisocaprinsäure** als Substrat diagnostiziert werden, während Aldehyddehydrogenase-Mangel mit Hilfe des ^{13}C -**Ethanol**- ebenso wie des ^{13}C -**Acetat**-Atemtests entdeckt werden kann.

Der enterohepatische Kreislauf der Gallensäuren kann mit Hilfe des ^{13}C -**Glycocholsäure**-Atemtests untersucht werden. **Leucin** als Substrat hat sich als ein wirksames Mittel bei der Therapiekontrolle der Phenylketonurie erwiesen. Weitere Substrate für ^{13}C -Atemtests als Mittel zur Untersuchung von Lebererkrankungen und der mikrosomalen hepatischen Biotransformation sind **Methylkaffein, Erythromycin, Ethanol, Glucose, Fructose, Maltose, Galaktose, Stärke und andere Glucose-Polymere** ebenso wie viele Aminosäuren und deren Polymere einschließlich **Kasein, Eiweiß, Milchprodukte und Algenbiomasse.**

Dünn- und Dickdarm

Der ^{13}C -**Glycocholsäure**-Atemtest erlaubt es, eine bakterielle Überbesiedelung des Darmtrakts zu erkennen. In Verbindung mit dem H_2 -Atemtest können auch ^{13}C -**Sucrose**- bzw. **Lactose**-Atemtests Hinweise auf eine bakterielle Überbesiedelung des Darmtrakts ergeben. Mit Hilfe von **Lactoseureid** als Substrat können Gärungsvorgänge und die Verweilzeit im Dickdarm studiert werden.



Herz

Stoffwechselforgänge im Herzmuskel lassen sich mittels ^{13}C -markierter **Fettsäuren** als Substrate von ^{13}C -Atemtests studieren.

Gehirn

Der ^{13}C -**Valproinsäure**-Atemtest hat sich als wirksames Mittel der Erforschung epileptischer Erkrankungen erwiesen.

überreicht durch: