

Wird diese Nachricht nicht richtig dargestellt, klicken Sie bitte [hier](#).



## Quantifying functional liver capacity

[For English version click here!](#)

Sehr geehrte Damen und Herren, liebe LiMAX Nutzer und Interessenten,

wir freuen uns Ihnen heute eine weitere Ausgabe unseres monatlichen LiMAX Literatur-Service präsentieren zu können. Jeden Monat wählen wir eine Arbeit aus internationalen Journals aus, die für Sie im Zusammenhang mit unserem LiMAX Verfahren interessant sein könnte.

Diesen Monat haben wir folgende Arbeit ausgewählt:

### **Gd-EOB-DTPA-enhanced MRI T1 relaxometry as an imaging-based liver function test compared with <sup>13</sup>C-methacetin breath test**

Theilig et al, Acta Radiologica, July 2017

Gd-EOB-DTPA (Gadolinium)-verstärkte Magnetresonanztomographie (MRI) und hier besonders die MRI T1 Relaxometrie ist eine Methode, die eine räumliche Erfassung der Leberfunktion ohne ionisierende Strahlung erlaubt und sich gut in die präoperative klinische Routine integrieren lässt. Das Verfahren wurde in der Vergangenheit bereits mit mehreren anderen Verfahren zur Beurteilung der Leberfunktion verglichen, darunter die Child-Pugh Klassifikation und der MELD Score, die ICG-Eliminationsrate, Szintigraphie und das direkte Fibrose-Staging.

Ein Vergleich mit der funktionellen Beurteilung der aktuellen Leberfunktion mit dem LiMAX-Test wurde bisher noch nicht durchgeführt und war somit das Ziel der vorliegenden Arbeit.

Aus 597 Patienten, die sich 2015 und 2016 einem Gadolinium-verstärkten MRI unterzogen, wurden 53 Patienten retrospektiv identifiziert bei den innerhalb von weniger als 30 Tagen zeitlichem Abstand auch ein LiMAX Test durchgeführt wurde. Bei diesen Patienten wurden neben dem LiMAX-Test und dem Bilirubinwert, das Gesamtlebervolumen, das funktionale Lebervolumen und verschiedene T1 Relaxometrie-Parameter vor und nach Gadoliniumgabe während des MRI bestimmt und miteinander verglichen.

***Die Autoren fanden folgende Ergebnisse:***

- 31 Patienten hatten einen LiMAx-Wert über 315 ug/kg/h, 22 Patienten hatten einen eingeschränkten Wert zwischen 315 und 140 ug/kg/h und 8 Patienten einen LiMAx-Wert unter 140 ug/kg/h.
- Alle MRI T1 Relaxometrie-Parameter zeigten eine statistisch signifikante Korrelation zum LiMAx-Wert, Bilirubin zeigte wie erwartet keine Korrelation.
- In ROC Analysen zur Vorhersage eines LiMAx-Werts über oder unter 315 ug/kg/h zeigte ein Großteil der T1 Relaxometrie-Parameter ebenfalls zufriedenstellende Ergebnisse, ebenfalls gute Ergebnisse fanden sich für einige dieser Parameter zur Vorhersage eines LiMAx-Werts unter 140 ug/kg/h; T1 post und T1 RR waren in allen ROC Analysen führend.
- In einer multiplen, linearen Regressionsanalyse zeigte sich nur der MRI T1 RR Wert als guter Prädiktor der LiMAx Leberfunktion, totales und funktionales Lebervolumen zeigten hier ebenso wie Bilirubin und T1 post keine signifikanten Ergebnisse.

#### **Die Autoren schlussfolgern:**

- Alle MRI T1 Relaxometrie-Parameter zeigten einen Zusammenhang mit dem LiMAx-Wert und erlauben eine Diskriminierung von LiMAx-Werten über 315 ug/kg/h, von 315 ug/kg/h und 140 ug/kg/h und unter 140 ug/kg/h.
- Während der T1 RR Wert zur Vorhersage eines guten bis ausreichenden LiMAx-Werts über 140 ug/kg/h am besten abschnitt, war es zur Vorhersage einer eingeschränkten Leberfunktion unter 140 ug/kg/h der T1 post Wert.
- Das hier nicht eindeutige Ergebnis für T1 RR und T1 post könnte durch die kleine Fallzahl von lediglich 8 Patienten mit einem LiMAx-Wert unter 140 ug/kg/h bedingt sein.
- Weder das funktionale noch das totale Lebervolumen konnten einen Benefit zur Vorhersage des LiMAx-Werts beitragen.
- Der Vergleich des Gadolinium-verstärkten MRI mit dem LiMAx-Test ist dem mehrfach durchgeführten Vergleich zur ICG-Eliminationsrate überlegen, da Gadolinium und ICG in der Leber über denselben Stoffwechselmechanismus ausgeschieden werden, das Methacetin des LiMAx-Tests hingegen über einen anderen Mechanismus.
- Es sollte beachtet werden, dass im Zusammenhang mit dieser Studie vor allem die exkretorische Leberfunktion betrachtet wurde.
- Sollte sich die MRI Gadolinium T1 Relaxometrie dem LiMAx-Test als ebenbürtig erweisen, könnte dies einen Einfluss auf das präoperative Vorgehen haben, da man mit dem MRI gleichzeitig auch Information über Pathologie und die räumliche Leberfunktion bekäme.
- Weitere Studien sind notwendig, um diese Ergebnisse zu bestätigen, insbesondere sollte auch die präoperative Vorhersagemöglichkeit einer postoperativen Leberfunktion anhand des Gadolinium-verstärkten MRI genauer untersucht werden.

#### **Humedics meint:**

- Grundsätzlich ist die Idee verlockend, anhand einer präoperativen MRI Untersuchung nicht nur Ergebnisse zur Anatomie bzw. Pathologie der Leber, sondern auch zu ihrer Funktion zu erhalten.
- Bevor dies allerdings in die klinische Routine Einzug halten könnte, sind noch weitere Studien notwendig, wie dies ja auch bereits von den Autoren erwähnt wird.
- Ob sich die Ergebnisse überhaupt bestätigen muss ohnehin abgewartet werden, die Tatsache, dass Gadolinium und ICG über denselben Stoffwechselweg eliminiert werden, lässt erwarten, dass in weiteren Vergleichen dieser Art die Limitationen der ICG-Elimination gegenüber dem LiMAx-Test auch für die MRI



- T1 Relaxometrie gefunden werden.
- Völlig außer Acht gelassen wird der Gedanke, dass – im Gegensatz zu dem für Patienten unangenehmen MRI – der LiMAX-Test auch postoperativ jederzeit einfach und unkompliziert wiederholt werden kann.
  - Auch handelt es sich bei Gadolinium um ein nicht ungefährliches Kontrastmittel, wovon die Warnungen und Einschränkungen der Europäischen Gesundheitsbehörde zeugen. Für prä- und postoperative Verlaufskontrollen ist dieses MRI Verfahren daher weniger gut geeignet.
  - In einzelnen Fällen vor Leberchirurgie mag es daher denkbar sein, den LiMAX-Test durch Gadolinium-verstärkte MRI Untersuchungen zu ersetzen, in der allgemeinen Routine halten wir ein sich ergänzendes Miteinander von LiMAX-Test und MRI für deutlich sinnvoller.
  - Vor allem außerhalb rein chirurgischer Fragestellungen, wie beispielsweise in der Hepatologie/Gastroenterologie, aber auch in der Fragestellung, ob überhaupt noch operiert werden kann und soll, wird der LiMAX-Test daher aufgrund seiner einfachen Durchführbarkeit und der klaren Aussagekraft seinen Stellenwert weiter ausbauen und eher als Gatekeeper vor einer MRI Untersuchung fungieren als durch selbige ersetzt werden.



Bitte finden Sie [hier](#) das Abstract der Studie.

Eine Volltext-Kopie dieser Studie ist auf Anfrage über unseren Kundenservice [LiMAX Customer Care](#) erhältlich.

Wenn Sie den Literature Service (an: [alexander.helmke@humedics.de](mailto:alexander.helmke@humedics.de)) nicht mehr empfangen möchten, klicken Sie bitte [hier](#).

---

[Für die deutsche Version hier klicken!](#)

Dear Sir, dear Madam, dear current or prospective LiMAX user

We are pleased to present today another edition of our monthly LiMAX Literature-Service. Each month we select one publication from international journals, which may be of interest to you regarding our unique LiMAX method.

This month we have selected the following publication:

**Gd-EOB-DTPA-enhanced MRI T1 relaxometry as an imaging-based liver function test compared with 13C-methacetin breath test**

Theilig et al, Acta Radiologica, July 2017

Gd-EOB-DTPA (Gadolinium) enhanced magnetic resonance imaging (MRI) and especially MRI T1 Relaxometry is a procedure allowing the assessment of spatial distribution of liver function without ionizing radiation and can be easily integrated into preoperative clinical routine. This method has, in the past, been compared to various other methods for the assessment of liver function, including Child-Pugh classification, MELD Score, ICG-elimination rate, scintigraphy and direct Fibrosis staging. A comparison with the functional assessment of the actual liver function by the LiMAX test has not yet been performed and was therefore the aim of this study.

From 597 patients who underwent Gadolinium-enhanced MRI in 2015 and 2016, 53 patients were retrospectively identified in whom a LiMAX test was performed within a period of less than 30 days before or after the MRI. For these patients in addition to the LiMAX test and the bilirubin value, total liver volume, functional liver volume, and various T1 relaxometry parameters pre and post Gadolinium injection during the MRI were determined and compared to each other.

***The authors found the following results:***

- 31 patients had a LiMAX value higher than 315 ug/kg/h, 22 patients had a reduced value between 315 and 140 ug/kg/h and 8 patients had a LiMAX value lower than 140 ug/kg/h.
- All MRI T1 relaxometry parameters showed a significant correlation to the LiMAX value, bilirubin showed as expected no correlation.
- In ROC analyses for prediction of a LiMAX value higher or lower than 315 ug/kg/h the majority of T1 relaxometry parameters also showed satisfactory results, good results were also found for some of these parameters for the prediction of a LiMAX value lower than 140 ug/kg/h; T1 post and T1 RR were leading in all ROC analyses.
- In a multiple linear regression analysis, only the MRI T1 RR value was found to be a good predictor of LiMAX liver function, whereas total and functional liver volume as well as bilirubin and T1 post showed no significant results.

***The authors conclude:***

- All MRI T1 relaxometry parameters showed a correlation to the LiMAX value and allow a discrimination of LiMAX values higher than 315 ug/kg/h, of 315 ug/kg/h to 140 ug/kg/h and below 140 ug/kg/h.
- While the T1 RR value was best for the prediction of a good to sufficient LiMAX value higher than 140 ug/kg/h, the T1 post value was the best for the prediction of impaired liver function lower than 140 ug/kg/h.
- The unclear result for T1 RR and T1 post may be caused by the small number of cases of only 8 patients with a LiMAX value lower than 140 ug/kg/h.
- Neither the functional nor the total liver volume could contribute to the prediction of the LiMAX value.
- The comparison of the Gadolinium-enhanced MRI to the LiMAX test is superior to the more often performed comparison to the ICG elimination rate because Gadolinium and ICG are excreted in the liver by the same metabolic pathway, whereas the Methacetin of the LiMAX test is metabolized differently.
- It should be noted that in context of this study predominantly the excretory liver function has been investigated.
- If MRI Gadolinium T1 relaxometry proves to be equal to the LiMAX test, this may have an impact on preoperative procedures since MRI would also provide information about pathology and spatial distribution of liver function.
- Further studies are required to confirm these results, in particular the preoperative prediction of postoperative liver function using Gadolinium-enhanced MRI should be further investigated.

***Humedics opinion:***

- Basically, it is tempting to think that a preoperative MRI examination will not only gather information on the anatomy and pathology of the liver, but also on its function.
- However, before such a method could enter clinical routine many more studies are required, as already stated by the authors.
- Whether the results will be confirmed at all needs anyway first to be seen; the fact that Gadolinium and ICG are eliminated via the same metabolic pathway leads us to expect that in further comparisons of this kind the limitations of the



ICG elimination rate compared to the LiMAX test will also be found for MRI T1 relaxometry.

- Completely disregarded is the fact that – in contrast to an MRI, which is unpleasant for patients - the LiMAX test can be repeated, also postoperatively, in a simple manner and at any time.
- Also, Gadolinium is a not a completely harmless contrast agent as demonstrated by the recent warnings and limitations on its use issued by the European health authority. This MRI procedure is therefore not really suitable for pre- and postoperative monitoring.
- In individual cases before liver surgery it may therefore be conceivable to replace the LiMAX test with Gadolinium-enhanced MRI examinations, however in the general routine we consider more sensible for LiMAX and MRI to complement each other.
- Especially outside purely surgical questions, such as in Hepatology/Gastroenterology, but also regarding the question about whether surgery can and should be performed at all, the LiMAX test will continue to expand its standing because it is easy to perform and provides clear informative value and rather act as a gatekeeper before an MRI than be replaced by the same.



Please find [here](#) the abstract to this publication.

A full text copy is available on request by our [LiMAX Customer Care](#). Please get in touch with us!

If you no longer wish to receive this literature service (to: [alexander.helmke@humedics.de](mailto:alexander.helmke@humedics.de)), please unsubscribe [here](#).

---

MM-332-07 Literature Service Humedics

Wenn Sie diese E-Mail (an: [alexander.helmke@humedics.de](mailto:alexander.helmke@humedics.de)) nicht mehr empfangen möchten, können Sie diese [hier](#) kostenlos abbestellen.

Humedics GmbH  
Marie-Elisabeth-Lüders-Straße 1  
10625 Berlin  
Deutschland

Tel.: +49 30 590 0832-40  
[info@humedics.de](mailto:info@humedics.de)  
[www.humedics.de](http://www.humedics.de)

CEO, Geschäftsführer: Karsten Damgaard-Iversen  
Register: HRB 130338 B Registergericht: Amtsgericht Berlin  
Tax ID: Umsatzsteuer-Identifikationsnummer: DE 268029132