



**UNIVERSITÀ GIUSTINO FORTUNATO**  
D.M. 13 aprile 2006 - G.U. n° 104 del 6/05/2006 - TELEMATICA



**UniforJob**  
ACADEMY



**Accademia Eraclitea**  
ENTE DI RICERCA E DI ALTA FORMAZIONE ACCREDITATO

# Master Universitario di primo livello in “Deglutologia geriatrica” A.A. 2023/24

Master di I livello in Deglutologia Geriatrica

A/A 2023-24

Università Telematica Giustino Fortunato

Esami strumentali complementari

12 ottobre 2024

Dott.ssa Antonella Cusimano  
Medico Specialista in Audiologia e Foniatria

# Obiettivo della presentazione:

- fornire una visione più ampia delle possibilità diagnostiche strumentali della disfagia
- sottolineare quanto gli strumenti attuali e quelli futuri abbiano come comune denominatore il pensiero critico e diagnostico del medico specialista, che, in possesso delle competenze e del ragionamento clinico, può scegliere, tra la disponibilità di strumenti, quello più indicato nel rispondere ai quesiti diagnostici

# Tomografia computerizzata (TC)

è utilizzata per:

- delineare l'anatomia della regione testa-collo,
- valutare i cambiamenti laringei in molte patologie;
- identificare il sito della lesione encefalica in caso di ictus ischemico o emorragico
- o l'estensione di lesioni occupanti spazio

si esegue solitamente in sede assiale, sagittale e coronale

delinea meglio l'anatomia dell'osso

Multi Detector CT ha un'alta risoluzione con immagini a sede coronale (Baum 2000, Lell 2004)

→ immagini della laringe in fonazione come un unico volume di immagine

→ ricostruzione di volume d'immagini rendendo possibile osservare i cambiamenti delle corde vocali durante la fonazione

→ mediante la manovra di Valsalva si mostra l'anomalia della motilità delle corde vocali



## Use of CT for Dysphagia Evaluation: Advantages and Disadvantages in the Study of Swallowing

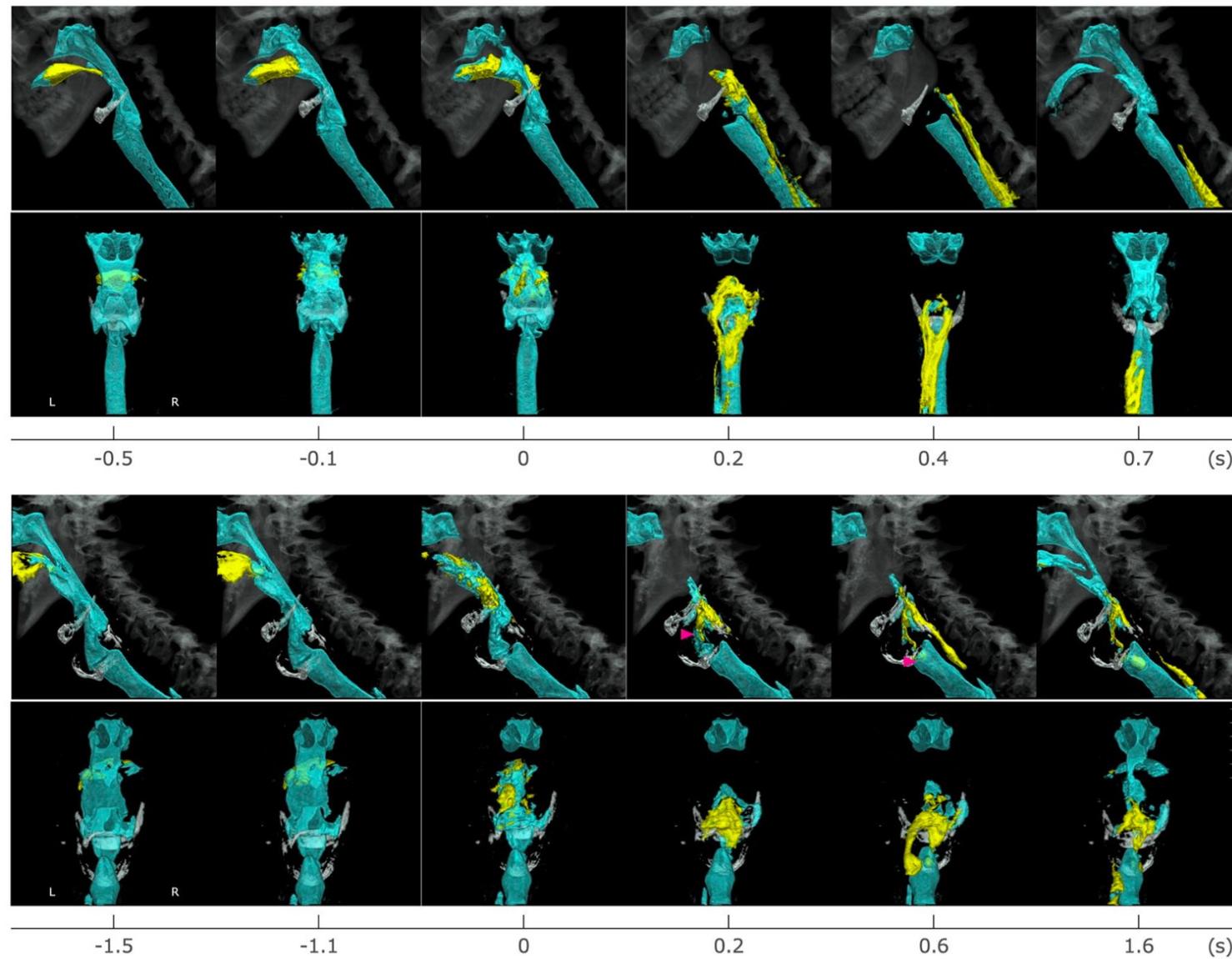
Yoko Inamoto<sup>1</sup>  · Rumi Ueha<sup>2</sup>  · Marlis Gonzalez-Fernandez<sup>3</sup> 

Accepted: 29 April 2024 / Published online: 10 June 2024  
© The Author(s) 2024

Permette una visualizzazione 3D

- delle corde vocali vere,
- dell'ultimo tratto delle vie aeree del quadrivio durante l'atto deglutitorio
- UES (Upper Esophageal Sphincter)\*
- la contrazione faringea
- la chiusura dello sfintere velo faringeo
- nella sd di Forestier (DISH Polientesopatia Iperostosante Dismetabolica) permette di valutare quanto osteofita si dovrebbe rimuovere in chirurgia

Y. Inamoto et al. 2024



**Fig. 3** 3D-CT images of swallowing in healthy volunteer (upper two rows) and in dysphagia patient (lower two rows). In both swallows, upper row is lateral view and lower row is posterior view. Yellow is bolus and blue is air column surface. Arrows show the penetration and aspiration

- misurazioni **temporali** per comprendere la coordinazione della deglutizione e l'effetto di età, dimensione del bolo, consistenza del bolo, postura e manovra
- misurazioni **di distanza**, area e volume come la traiettoria ioide e cartilagine tiroidea, l'area della sezione trasversale UES e il volume faringeo
- valutazione dettagliata delle **ossa e della cartilagine**. Pertanto, sia l'osso ioide che la cartilagine tiroidea possono essere visualizzati chiaramente, il loro **movimento** può essere seguito durante la deglutizione e può essere calcolata la distanza del movimento
- la visualizzazione delle ossa e della cartilagine supporta la misurazione della **dinamica muscolare**. Invece di visualizzare il muscolo stesso, è possibile visualizzare la cartilagine o l'area ossea in cui il muscolo si inserisce o ha origine per misurare i cambiamenti tra di loro, migliorando la nostra comprensione dei modelli di accorciamento muscolare.

### **Limitazioni attuali:**

- rispetto alla VFG la dose di radiazioni è ancora maggiore
- la postura reclinata
- il tempo ridotto di risoluzione dovuta al tempo di rotazione dello scan
- il costo e le dimensioni delle postazioni di lavoro, dei software dedicati
- la ricostruzione delle immagini necessita di tempi lunghi e personale altamente formato e specializzato
- la difficoltà di stoccaggio delle immagini (320 images/phase, 10 phases/ second: 3200 images/second)

# La risonanza magnetica

- è una tecnica d'imaging comune
- alta qualità e risoluzione nello studio dei tessuti molli (Kim et al 2009)
- utile nello studio del vocal tract
- nello studio correlato a voce e parola
- attualmente lo studio permette di ricostruire in 3D (Echternach 2015)



MRI o High speed magnetic resonance imaging

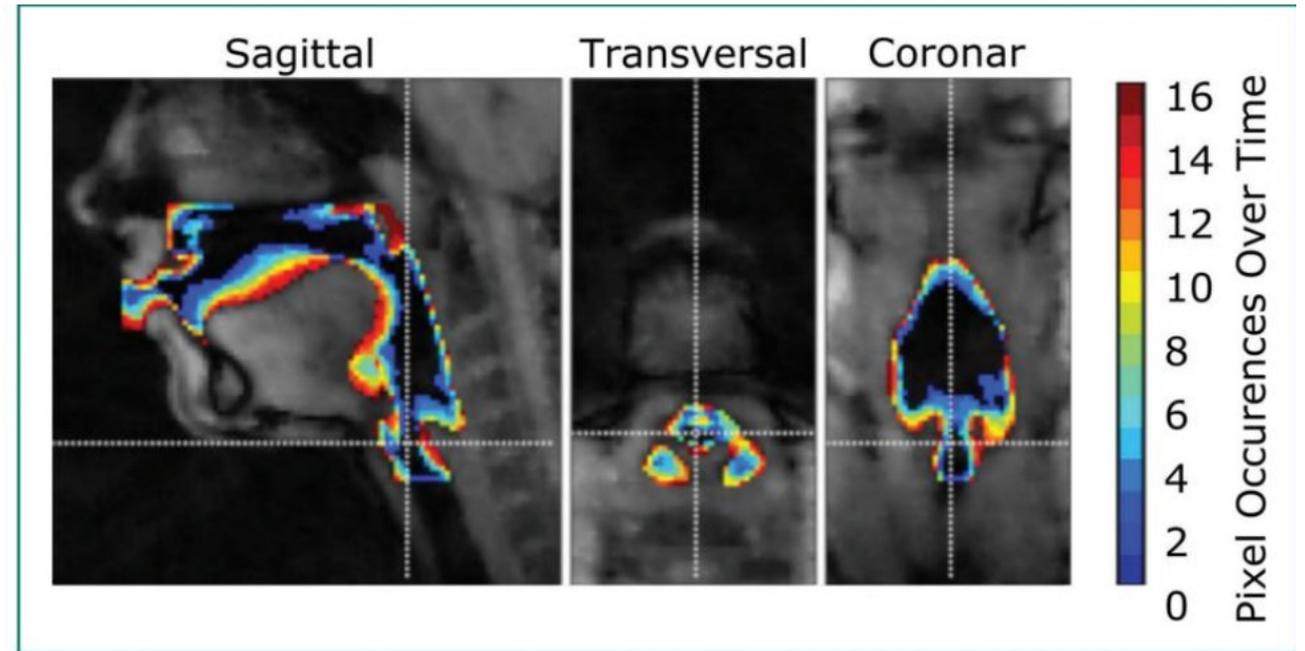
FAST fast low angle shot MRI

fMRI o functional magnetic resonance imaging --> permette la visualizzazione delle aree neurali coinvolte in attività motorie

## Echternach e Sundberg hanno utilizzato la fRM per studiare la produzione vocale

E' possibile riconoscere:

- lingua, velo palatino, labbra e movimenti laringe, variazioni del vocal tract durante la fonazione;
- può essere analizzata la postura della lingua
- si studiano i cambiamenti che si evidenziano nel vocal tract durante la respirazione, la deglutizione e la fono-articolazione



**Figure 10-3.** Representation of vocal tract changes during a maximum phonation time. The colors represent the number of occurrences of pixels during the different measurements in time. (Figure by Michael Burdumy, copyright © University Hospital Freiburg, Germany.)

## Valutazione quantitativa:

1=Oral transit time (OTT)

2=Pharyngeal transit time (PTT)

3=Orovelar opening time (OOT)

4=Passavant ridge 1 (PR1)

5=Laryngeal ascent time (LAT)

6=Glottal closure time (GCCT)

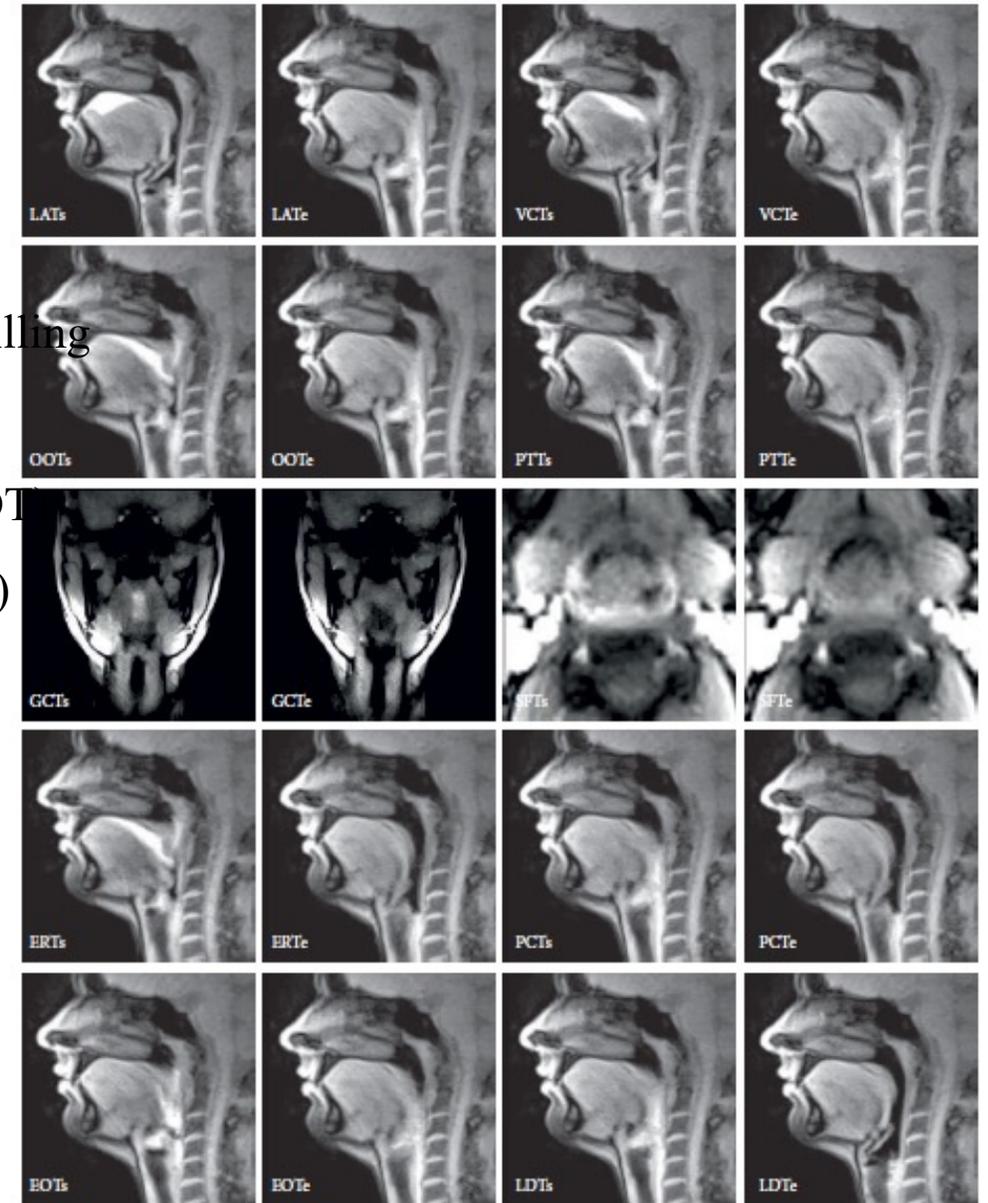
7= Epiglottic retroflexion

8=Vallecular and piriform sinus filling

9=Passavant ridge 2 (PR2)

10=Esophageal opening time (EOT)

11=Laryngeal descent time (LDT)



Zhang et Al. 2012

FIGURE 1: Physiological events of normal swallowing as seen by real-time MRI (27-year-old female). LAT: laryngeal ascent, VCT: velo-pharyngeal closure, OOT: oro-velar opening (start time defined as reference), PTT: pharyngeal transit, GCT: glottal closure, SFT: vallecular and piriform sinus filling, ERT: epiglottic retroflexion, PCT: pharyngeal constriction, EOT: esophageal opening, LDT: laryngeal descent ("s" and "e" refer to respective start and end times). The images are selected from respective movies (see Supplementary Movie 1 in the Supplementary Material available online at <http://dx.doi.org/10.1155/2014/493174>) at a resolution of 41.2 ms (24.3 frames per second) and sorted according to their temporal onset from top left to bottom right. For further details see text.

## **Quali limitazioni?**

- i costi
- i tempi di attesa
- il personale impiegato per l'esecuzione
- al momento la risoluzione spaziale e temporale sono inferiori a quelle della Videofluorografia
- la posizione supina non permette una visualizzazione reale del meccanismo della deglutizione

## Evaluation of dysphagia by novel real-time MRI

Arno Olthoff <sup>1</sup>, Per-Ole Carstens <sup>2</sup>, Shuo Zhang <sup>2</sup>, Eva von Fintel <sup>2</sup>, Tim Friede <sup>2</sup>, Joachim Lotz <sup>2</sup>, Jens Frahm <sup>2</sup>, Jens Schmidt <sup>1</sup>

Affiliations + expand

PMID: 27770070 DOI: [10.1212/WNL.0000000000003337](#)

Valutare la sicurezza e la fattibilità della risonanza magnetica in tempo reale (RT) per la valutazione della disfagia e confrontare questa tecnica con la valutazione standard mediante valutazione endoscopica flessibile della deglutizione (FEES) e videofluoroscopia (VF) in una coorte di pazienti con miosite da corpi inclusi (IBM).

**Metodi:** utilizzando RT-MRI, FEES e VF, una coorte non selezionata di 20 pazienti con IBM è stata studiata come malattia indice con disfagia uniforme.

I sintomi dell'IBM e della disfagia sono stati esplorati mediante strumenti standardizzati tra cui il questionario sulla qualità della vita correlata alla deglutizione (SWAL-QoL), la scala di valutazione funzionale IBM, la valutazione funzionale riferita dal paziente e la scala del Consiglio di ricerca medica.

**Risultati:** è stata notata disfagia nell'80% dei pazienti e la SWAL-QoL era compromessa nei pazienti con IBM rispetto ai valori di riferimento pubblicati di anziani sani. La deglutizione in posizione supina durante la RT-MRI è stata ben tollerata da tutti i pazienti. La RT-MRI ha rivelato ugualmente disfagia rispetto a VF e FEES e si è correlata bene con SWAL-QoL. Solo la RT-MRI ha consentito misurazioni temporali precise e l'identificazione della rispettiva morfologia dei tessuti. I tempi di transito faringeo erano 2 volte più lunghi rispetto ai valori di riferimento pubblicati e correlavano significativamente con le anomalie morfologiche.

**Conclusioni:** la RT-MRI è sicura e altrettanto capace della FV di identificare la causa della disfagia nell'IBM. I vantaggi della RT-MRI includono la visualizzazione dei tessuti molli, un'analisi temporale più affidabile e la mancanza di esposizione ai raggi X. La RT-MRI può diventare uno strumento diagnostico di routine per la valutazione dettagliata dell'esofago e di altre parti in movimento del corpo, facilitando le valutazioni longitudinali nella pratica quotidiana e negli studi clinici.

## **Morpho-functional patterns of physiologic oropharyngeal swallowing evaluated with dynamic fast MRI**

V. Panebianco · G. Ruoppolo · G. Pelle · I. Schettino ·  
R. Roma · S. Bernardo · C. De Vincentiis ·  
L. Longo · R. Passariello

23 volontari sani  
foniatra esperto -->FEES  
radiologo --> RM  
tempi < 7 gg  
consenso informato  
yogurt con Gadolino

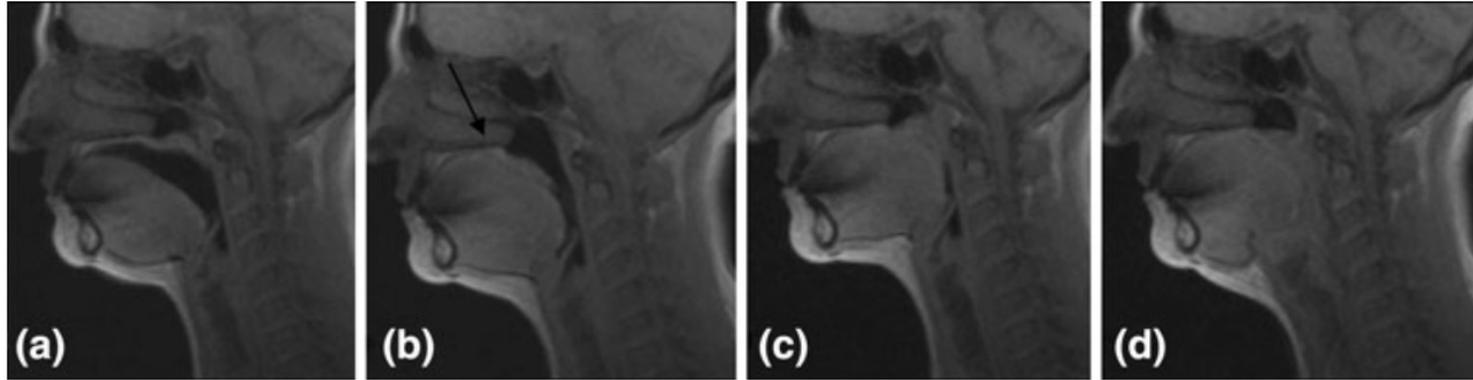
Mentre le sequenze spin-echo convenzionali non erano in grado di fornire una rappresentazione adeguata della deglutizione a causa della loro insufficiente risoluzione temporale e della scarsa qualità dell'immagine, con l'avvento di sequenze RM veloci, come l'imaging eco-planare (EPI) e le sequenze turbo-veloci a basso angolo (FAST), sequenze shot (turbo FLASH), la risoluzione temporale è migliorata notevolmente risultando in eccellenti studi dinamici, attualmente utilizzati nella pratica clinica in campo cardiovascolare

## Protocollo:

**valutazione preliminare:** Le sequenze HASTE (single-shot turbo spin-echo) di acquisizione half-Fourier pesate in T2 sono state acquisite nella proiezione assiale, coronale e sagittale (TR 4,4 ms; TE 20 ms; angolo di ribaltamento 150°) dalla base del cranio allo sfintere esofageo superiore.

**valutazione morfologica:** tutte le immagini sono state acquisite sui piani assiale, coronale e sagittale. Sono state analizzate le seguenti strutture anatomiche descrivendone le principali caratteristiche morfologiche: • Lingua Diametri massimi della radice e della porzione anteriore; alterazione della forma e dell'intensità del segnale • Palato molle Spessore, lunghezza e morfologia • Pareti della faringe Particolare attenzione è stata data alla parete posteriore, allo spessore e al profilo irregolarità • Epiglottide Spessore e morfologico aspetto • Alterazioni strutturali dell'osso laringo-ioideo.

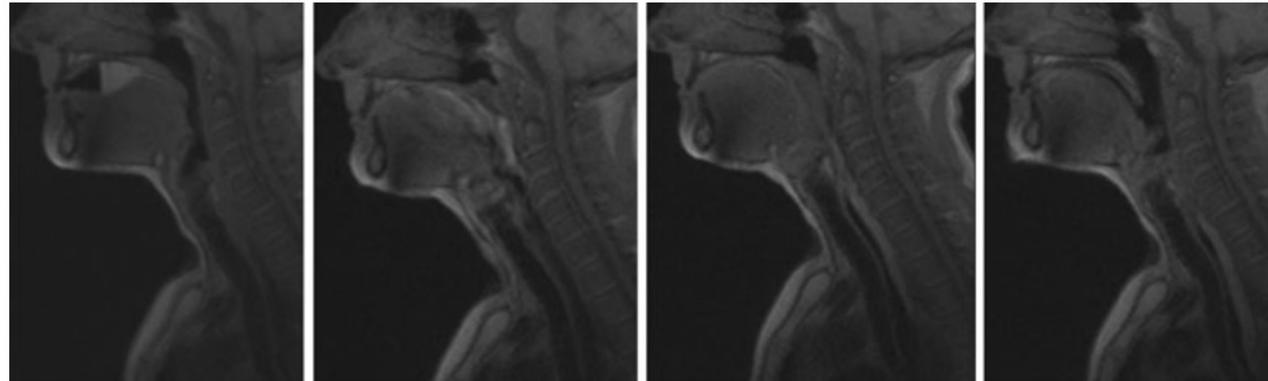
**valutazione dinamica:** è stata suddivisa in tre fasi. Tutte le immagini sono state acquisite nei piani assiale, sagittale e coronale mediante sequenze turbo-FLASH dinamiche (TFL) pesate in T1 (TR 416 ms; TE 1,2 ms, angolo di ribaltamento 8°, nessuna fetta 45, spessore 10–20 mm; FOV 250, matrice 256 x 256). Una singola fetta sagittale è stata posizionata attraverso il lume orale e faringeo. La risoluzione temporale era di 3–4 immagini/s.



**Fig. 1** First session of dynamic examination. **a** Beginning of the oral phase of swallowing. **b** Tongue contraction starts elevating the apex that touches the hard palate (*black arrow*); the nasopharynx is opened. **c** Progression of tongue contraction **d** the pharyngeal phase starts with

the triggering of pharyngeal peristaltic wave that leads to the anterior displacement of the posterior pharyngeal wall that narrows the oropharyngeal cavity

**Fig. 5** During the pharyngeal phase the superior laryngeal vestibule is closed; the epiglottis is in transverse position and the larynx is elevated (*arrow*)



**Risultati:**

la valutazione funzionale e morfologica della deglutizione è stata possibile in tutti i casi (23/23).

La durata media dell'esame è stata di  $15 \pm 5$  minuti.

In tutti i pazienti è stato possibile identificare correttamente le principali strutture coinvolte nel processo di deglutizione quali lingua, palato molle, parete faringea posteriore, laringe ed epiglottide.

## **Conclusioni:**

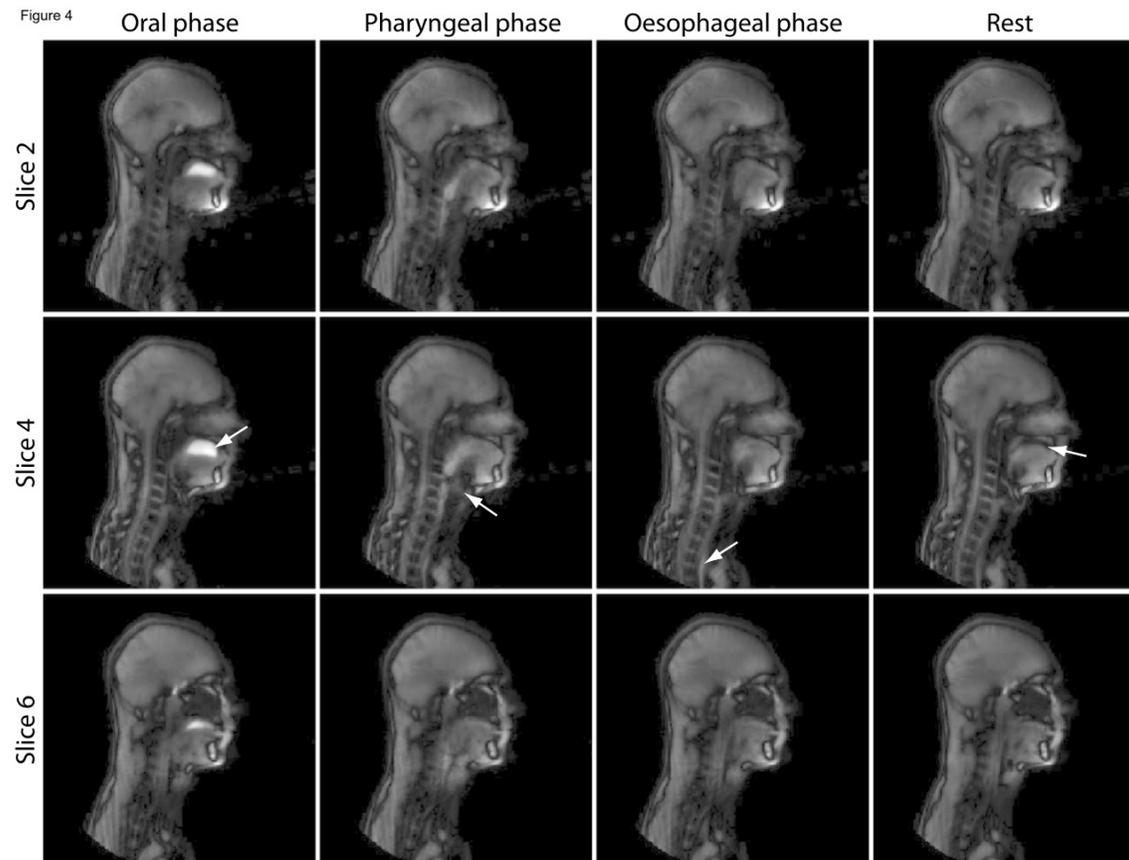
- un potenziale vantaggio della RM dinamica veloce è la possibilità di ottenere una valutazione panoramica delle strutture orofaringee sia endoluminali che extraluminali coinvolte nella deglutizione.
- La tecnica RM fornisce una grande quantità di dati, non ottenibili contemporaneamente da nessun altro esame strumentale.
- La RM della deglutizione, inoltre, ha il vantaggio di essere relativamente non invasiva.
- Non è necessaria la somministrazione endovenosa di mezzi di contrasto né l'erogazione di radiazioni ionizzanti.
- Tuttavia, maggiori energie dovrebbero essere investite nel miglioramento della risoluzione spaziale e temporale delle sequenze turbo-FLASH, per ottenere una migliore rappresentazione dinamica di una funzione complessa e parzialmente esplorata come la deglutizione.
- Inoltre, considerando l'elevata incidenza (18 milioni di adulti solo negli Stati Uniti) e il costo sociale della disfagia, sono necessari ulteriori studi per comprendere appieno il processo di deglutizione e i suoi disturbi insieme allo sviluppo di scanner RM verticali ad alto campo.



## Dynamic MRI of swallowing: real-time volumetric imaging at 12 frames per second at 3 T

Luuk Voskuilen<sup>1,2,3</sup> · Jasper Schoormans<sup>4</sup> · Oliver J. Gurney-Champion<sup>2</sup> · Alfons J. M. Balm<sup>1,5,6</sup> · Gustav J. Strijkers<sup>4</sup> · Ludi E. Smeele<sup>1,5</sup> · Aart J. Nederveen<sup>2</sup>

**Fig. 4** Overview of real-time 3D MRI of swallowing four frames (at equal distance in time) that represent four swallowing phases. Three of the total of seven slices are shown. The contrast agent (pineapple juice) is displayed as a hyperintense fluid in the oral phase (arrow in the first column). Laryngeal elevation and closure by the epiglottis can be appreciated in the pharyngeal phase (arrow in second column). In the oesophageal phase, the contrast agent is located in the oesophagus (arrow third column). Finally, in rest, tongue relaxes and creates space between the palate and itself (arrow last column)



Secondo gli autori:

- immagine della deglutizione in 3D a 12 fps (frame per secondo)
- diverse fasi della deglutizione.
- la risonanza magnetica 3D in tempo reale è una potenziale alternativa priva di radiazioni alla VFSS, che può anche visualizzare i tessuti molli e localizzare l'origine dei problemi di deglutizione in 3D.

l'aspirazione può sfuggire se all'esterno di questa fetta di immagini

# Ecografia della laringe e del cavo orale/ lingua

- esame relativamente poco costoso
- non invasivo per il paziente --> ripetibile
- non richiede uso di contrasto o boli speciali
- ossificazione della cartilagine tiroide in età adulta (Bozzato 2007) non penetra l'osso!
- difficoltà sul tipo di sonda da utilizzare (lineare, vettoriale o microconvex da 5-7 MHz cfr. Cerro, 2011, attualmente 7.5 o 19 MHz cfr Angerstein 2020)
- posizione supina o a capo iperesteso
- operatore dipendente --> difficoltà nel reperire specialisti esperti in ecografia e/o radiologi esperti nella deglutizione

- Si esegue con la sonda posizionata sotto il mento in proiezione coronale e sagittale
- permette la visualizzazione di lesioni submucose
- valutazione della fase orale della deglutizione e in parte quella faringea
- valutazione dei pattern motori della lingua (deficit nervi cranici)
- valutazione dei parametri statici (volume e posizione a riposo)
- utile nei bambini: visualizzazione gestione orale del bolo liquido e adesività al palato duro ) Miller, 2007
- l'uso intraluminale è invasivo e scarsamente tollerato dal paziente, necessita di alta specializzazione ed esperienza (studio dell'esofago, m. cricofaringeo..)

> [Clin Neurophysiol](#). 2016 Feb;127(2):1669-1674. doi: 10.1016/j.clinph.2015.07.032.

Epub 2015 Aug 21.

## Tongue thickness evaluation using ultrasonography can predict swallowing function in amyotrophic lateral sclerosis patients

Masahiro Nakamori <sup>1</sup>, Naohisa Hosomi <sup>2</sup>, Sachiko Takaki <sup>3</sup>, Masaya Oda <sup>3</sup>, Aya Hiraoka <sup>4</sup>, Mineka Yoshikawa <sup>4</sup>, Hayato Matsushima <sup>5</sup>, Kazuhide Ochi <sup>5</sup>, Kazuhiro Tsuga <sup>4</sup>, Hirofumi Maruyama <sup>5</sup>, Yuishin Izumi <sup>6</sup>, Masayasu Matsumoto <sup>5</sup>

Affiliations + expand

PMID: 26323377 DOI: [10.1016/j.clinph.2015.07.032](#)

> [J Alzheimers Dis](#). 2022;89(1):351-358. doi: 10.3233/JAD-220402.

## Dysphagia Profiles Among Inpatients with Dementia Referred for Swallow Evaluation

Steven Wang <sup>1 2</sup>, Sara Gustafson <sup>2 3</sup>, Celia Deckelman <sup>2 3 4</sup>, Emmanuel Sampene <sup>5</sup>, Sarah Daggett <sup>5</sup>, Julia Loosen <sup>5</sup>, Raele Robison <sup>2 3</sup>, Michael S Pulia <sup>6</sup>, Molly Knigge <sup>7</sup>, Susan Thibeault <sup>7</sup>, Andrea Gilmore-Bykovskiy <sup>6 8</sup>, Amy Kind <sup>2 8</sup>, Nicole Rogus-Pulia <sup>2 3 4 7</sup>

Affiliations + expand

PMID: 35871347 PMCID: [PMC948411](#) [Review](#) > [Dysphagia](#). 2023 Feb;38(1):65-75. doi: 10.1007/s00455-022-10459-9.

Epub 2022 May 13.

## Application of Ultrasonography in Neurogenic Dysphagia: A Systematic Review

Paola Potente <sup>1</sup>, Alex Buoite Stella <sup>1</sup>, Monica Vidotto <sup>2</sup>, Michelle Passerini <sup>2</sup>, Giovanni Furlanis <sup>1</sup>, Marcello Naccarato <sup>1</sup>, Paolo Manganotti <sup>3</sup>

Affiliations + expand

PMID: 35556172 PMCID: [PMC9873712](#) DOI: [10.1007/s00455-022-10459-9](#)

> [Minerva Med](#). 2021 Jun;112(3):354-358. doi: 10.23736/S0026-4806.20.06571-4.

Epub 2020 Apr 23.

## May ultrasonography be considered a useful tool for bedside screening of dysphagia in patients with acute stroke? A cohort study

Alessandro Picelli <sup>1 2</sup>, Angela Modenese <sup>3</sup>, Elena Poletto <sup>4</sup>, Valentina Businaro <sup>4</sup>, Valentina Varalta <sup>4</sup>, Marialuisa Gandolfi <sup>4 3</sup>, Bruno Bonetti <sup>5</sup>, Nicola Smania <sup>4 3</sup>

Affiliations + expand

PMID: 32338483 DOI: [10.23736/S0026-4806.20.06571-4](#)

[Review](#) > [Nutrients](#). 2023 Aug 12;15(16):3560. doi: 10.3390/nu15163560.

## Ultrasonography for Eating and Swallowing Assessment: A Narrative Review of Integrated Insights for Noninvasive Clinical Practice

Keisuke Maeda <sup>1 2</sup>, Motoomi Nagasaka <sup>3</sup>, Ayano Nagano <sup>4</sup>, Shinsuke Nagami <sup>5</sup>, Kakeru Hashimoto <sup>3</sup>, Masaki Kamiya <sup>3</sup>, Yuto Masuda <sup>3</sup>, Kenichi Ozaki <sup>3</sup>, Koki Kawamura <sup>3</sup>

expand

'50 PMCID: [PMC10460049](#) DOI: [10.3390/nu15163560](#)

## Tongue thickness evaluation using ultrasonography can predict swallowing function in amyotrophic lateral sclerosis patients

Masahiro Nakamori <sup>1</sup>, Naohisa Hosomi <sup>2</sup>, Sachiko Takaki <sup>3</sup>, Masaya Oda <sup>3</sup>, Aya Hiraoka <sup>4</sup>,  
Mineka Yoshikawa <sup>4</sup>, Hayato Matsushima <sup>5</sup>, Kazuhide Ochi <sup>5</sup>, Kazuhiro Tsuga <sup>4</sup>,  
Hirofumi Maruyama <sup>5</sup>, Yuishin Izumi <sup>6</sup>, Masayasu Matsumoto <sup>5</sup>

Affiliations + expand

PMID: 26323377 DOI: [10.1016/j.clinph.2015.07.032](https://doi.org/10.1016/j.clinph.2015.07.032)

- 18 pazienti con SLA
- 18 pazienti sani di età e sesso variabile
- confronto tra VFG (gold standard) e Eco
- per determinare lo spessore della lingua hanno misurato la distanza verticale dalla superficie del m. miloideo al dorso della lingua
- nei pazienti affetti dal SLA la lingua risultava significativamente più sottile dei soggetti sani.
- Lo spessore della lingua è stato associato al BMI (Body Mass Index) e al tipo di esordio
- l'analisi temporale della VFG evidenziava che lo spessore della lingua era associato alla preparazione orale e al tempo di transito, ma non alla fase faringea.
- Le misurazioni ripetute hanno rilevato una riduzione dello spessore della lingua
- questo dato nei pz con SLA è suggestivo per progressione di malattia e disfunzione linguale
- esame non invasivo e permette una valutazione quantitativa dello spessore della lingua e della disfagia

## May ultrasonography be considered a useful tool for bedside screening of dysphagia in patients with acute stroke? A cohort study

[Alessandro Picelli](#)<sup>1 2</sup>, [Angela Modenese](#)<sup>3</sup>, [Elena Poletto](#)<sup>4</sup>, [Valentina Businaro](#)<sup>4</sup>,  
[Valentina Varalta](#)<sup>4</sup>, [Marialuisa Gandolfi](#)<sup>4 3</sup>, [Bruno Bonetti](#)<sup>5</sup>, [Nicola Smania](#)<sup>4 3</sup>

Affiliations + expand

PMID: 32338483 DOI: [10.23736/S0026-4806.20.06571-4](#)

- 19 pazienti
- screening
- valuta elevazione dell'osso ioide in pz con ictus in fase acuta misurando distanza tra cartilagine cricoide ed osso ioide durante l'assunzione di 3 ml di acqua
- Gugging Swallow Screen (GUSS) and the Functional Oral Intake Scale (FOIS) --> buona correlazione tra grado e distanza dell'osso ioide.

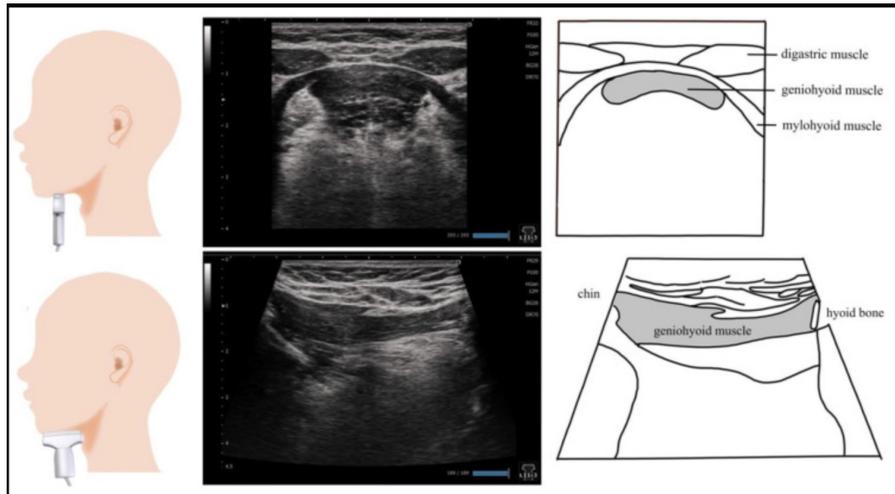
## Ultrasonography for Eating and Swallowing Assessment: A Narrative Review of Integrated Insights for Noninvasive Clinical Practice

Keisuke Maeda <sup>1 2</sup>, Motoomi Nagasaka <sup>3</sup>, Ayano Nagano <sup>4</sup>, Shinsuke Nagami <sup>5</sup>, Kakeru Hashimoto <sup>3</sup>, Masaki Kamiya <sup>3</sup>, Yuto Masuda <sup>3</sup>, Kenichi Ozaki <sup>3</sup>, Koki Kawamura <sup>3</sup>

Affiliations + expand

PMID: 37630750 PMCID: [PMC10460049](#) DOI: [10.3390/nu15163560](#)

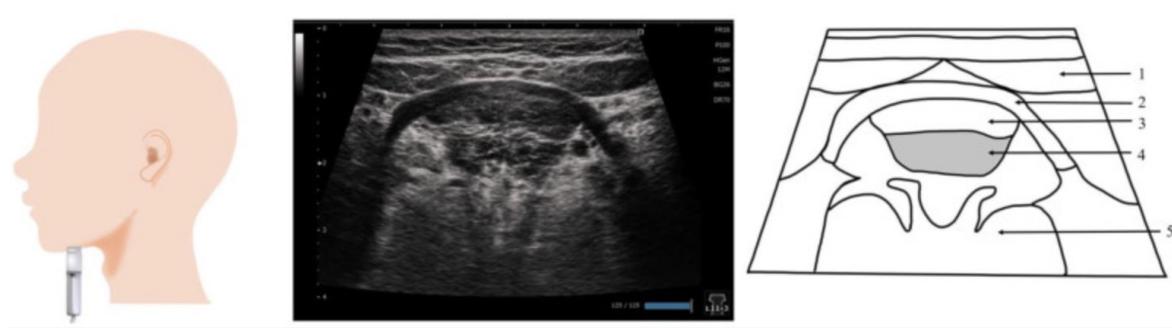
- La valutazione ultrasonografica permette di visualizzare i muscoli: genioioideo, digastrico, miloioideo, osso ioide, muscoli della lingua, masseteri, genioglosso, orbicolare della bocca, temporali, faringe, laringe ed esofago
- questa valutazione è stata utilizzata in questo studio per valutare lo stato nutrizionale e la composizione delle strutture oggetto di studio con l'obiettivo di studiare questi muscoli nel soggetto disfagico e per diagnosticare la disfagia da SARCOPENIA



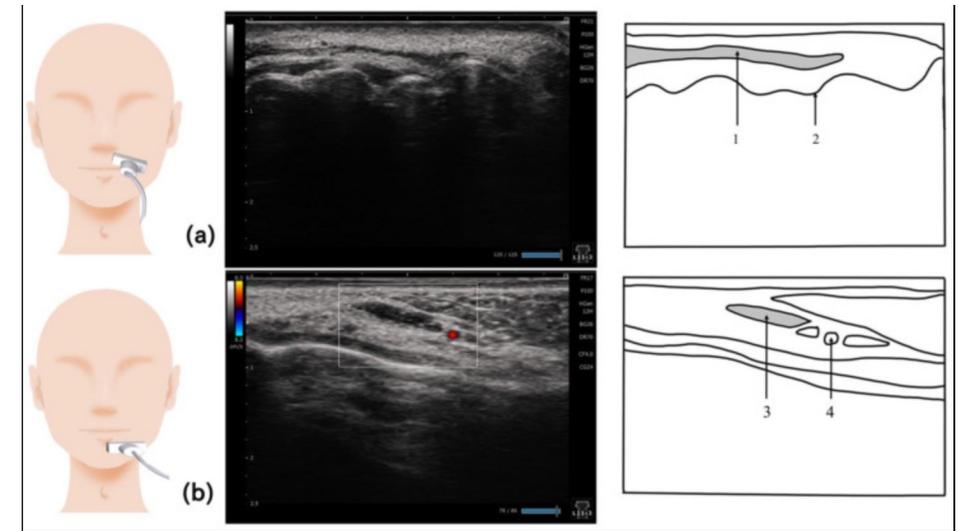
m.genioideo



m.temporale



m.genioglosso



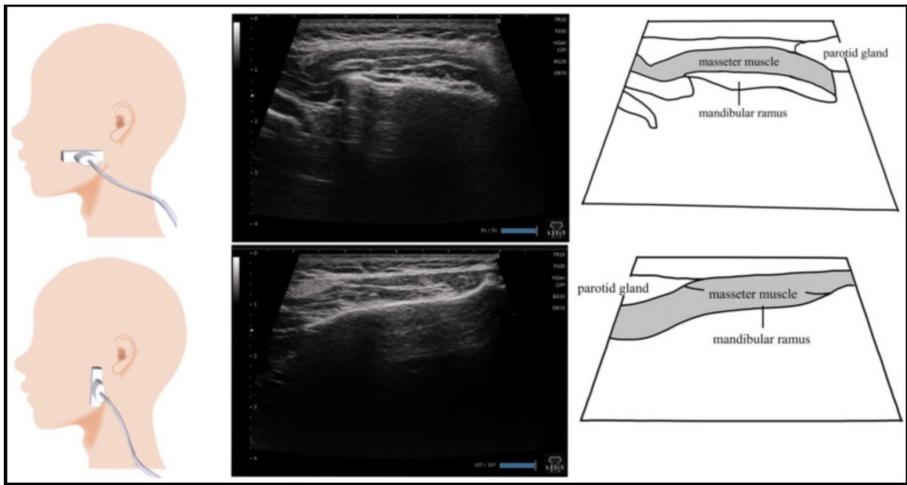
m.orbicolare

**Ultrasonography for Eating and Swallowing Assessment: A Narrative Review of Integrated Insights for Noninvasive Clinical Practice**

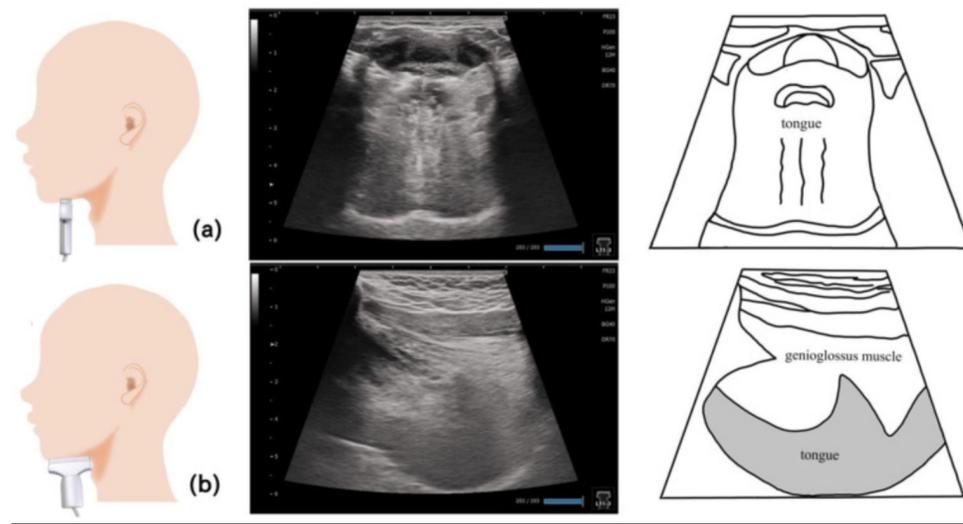
Keisuke Maeda <sup>1,2</sup>, Motoomi Nagasaka <sup>3</sup>, Ayano Nagano <sup>4</sup>, Shinsuke Nagami <sup>5</sup>, Kakeru Hashimoto <sup>3</sup>, Masaki Kamiya <sup>3</sup>, Yuto Masuda <sup>3</sup>, Kenichi Ozaki <sup>3</sup>, Koki Kawamura <sup>3</sup>

Affiliations + expand

PMID: 37630750 PMID: PMC10460049 DOI: 10.3390/nu15163560



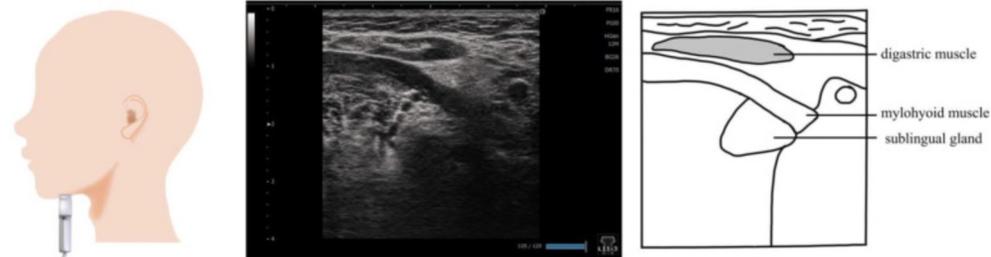
M.massetere



Lingua



M.miloiideo



M.digastrico

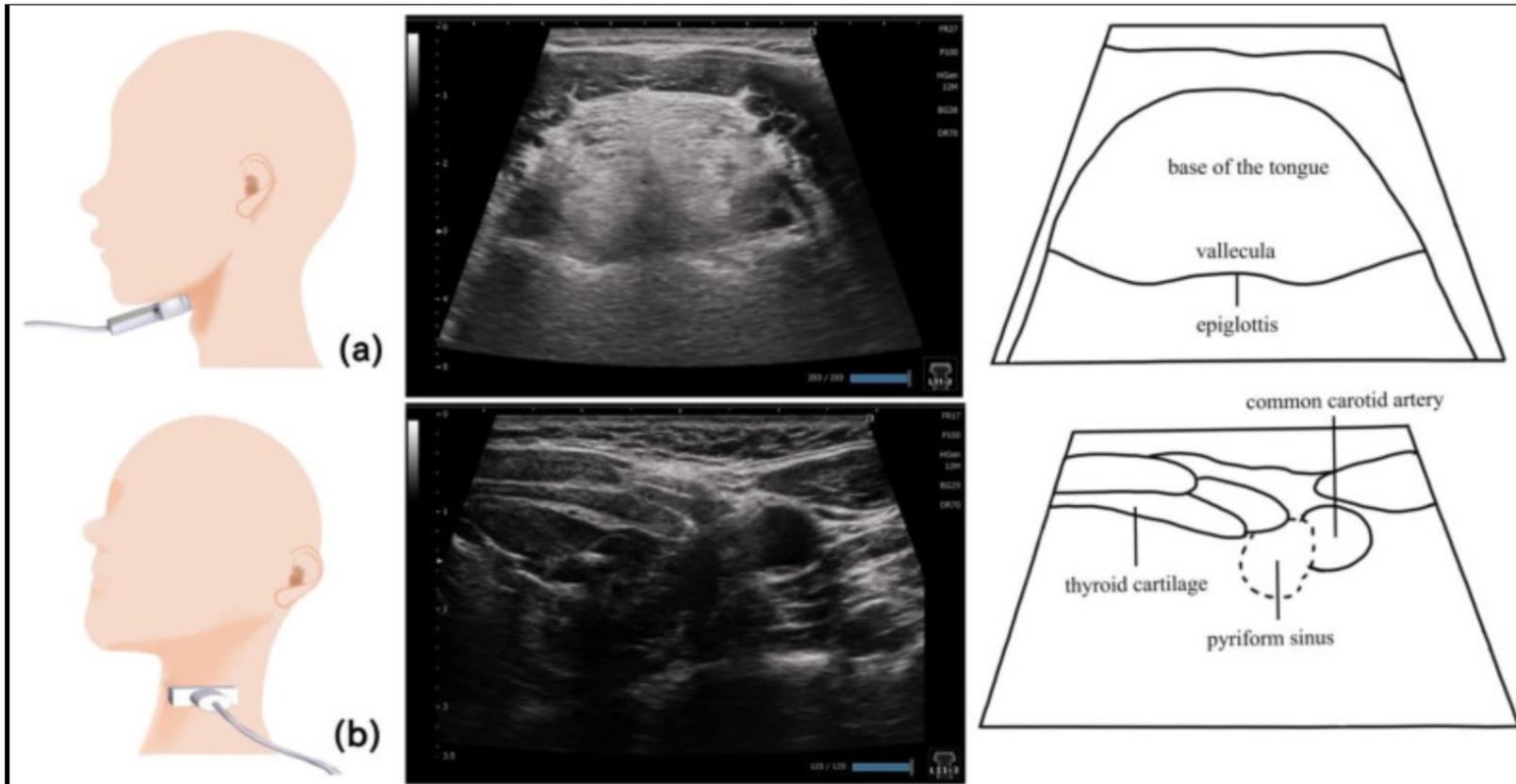
[Review](#) > [Nutrients](#). 2023 Aug 12;15(16):3560. doi: 10.3390/nu15163560.

## Ultrasonography for Eating and Swallowing Assessment: A Narrative Review of Integrated Insights for Noninvasive Clinical Practice

Keisuke Maeda <sup>1, 2</sup>, Motoomi Nagasaka <sup>3</sup>, Ayano Nagano <sup>4</sup>, Shinsuke Nagami <sup>5</sup>, Kakeru Hashimoto <sup>3</sup>, Masaki Kamiya <sup>3</sup>, Yuto Masuda <sup>3</sup>, Kenichi Ozaki <sup>3</sup>, Koki Kawamura <sup>3</sup>

Affiliations + expand

PMID: 37630750 PMCID: [PMC10460049](#) DOI: [10.3390/nu15163560](#)



## Faringe

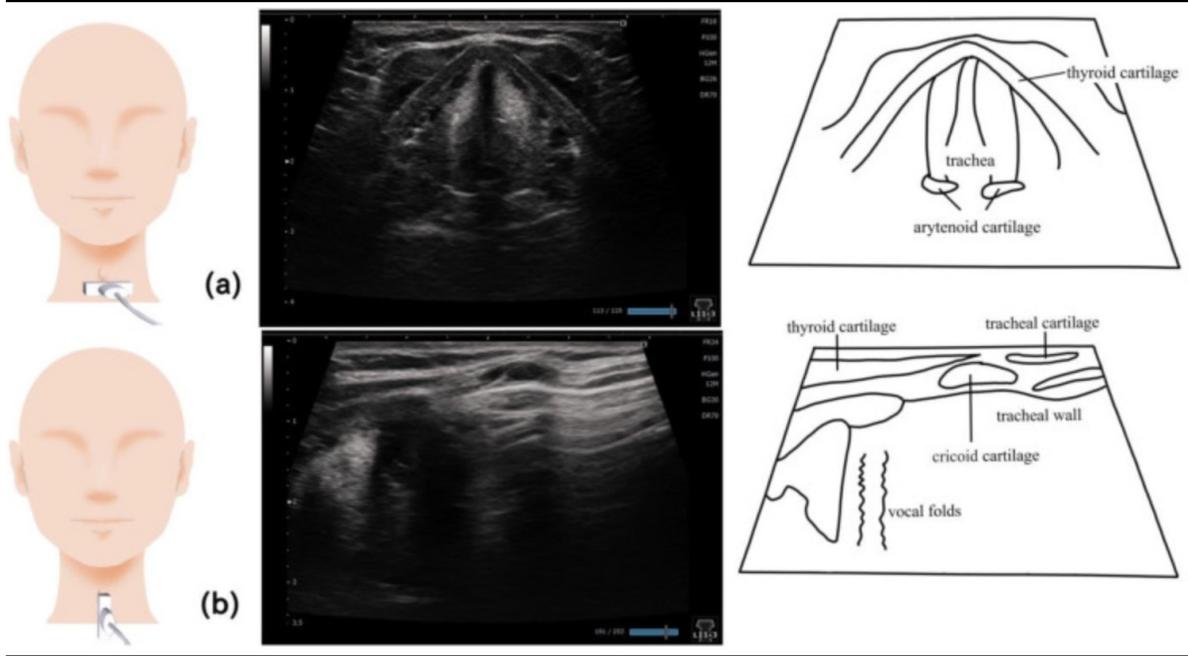
[Review](#) > [Nutrients](#). 2023 Aug 12;15(16):3560. doi: 10.3390/nu15163560.

### Ultrasonography for Eating and Swallowing Assessment: A Narrative Review of Integrated Insights for Noninvasive Clinical Practice

Keisuke Maeda <sup>1,2</sup>, Motoomi Nagasaka <sup>3</sup>, Ayano Nagano <sup>4</sup>, Shinsuke Nagami <sup>5</sup>, Kakeru Hashimoto <sup>3</sup>, Masaki Kamiya <sup>3</sup>, Yuto Masuda <sup>3</sup>, Kenichi Ozaki <sup>3</sup>, Koki Kawamura <sup>3</sup>

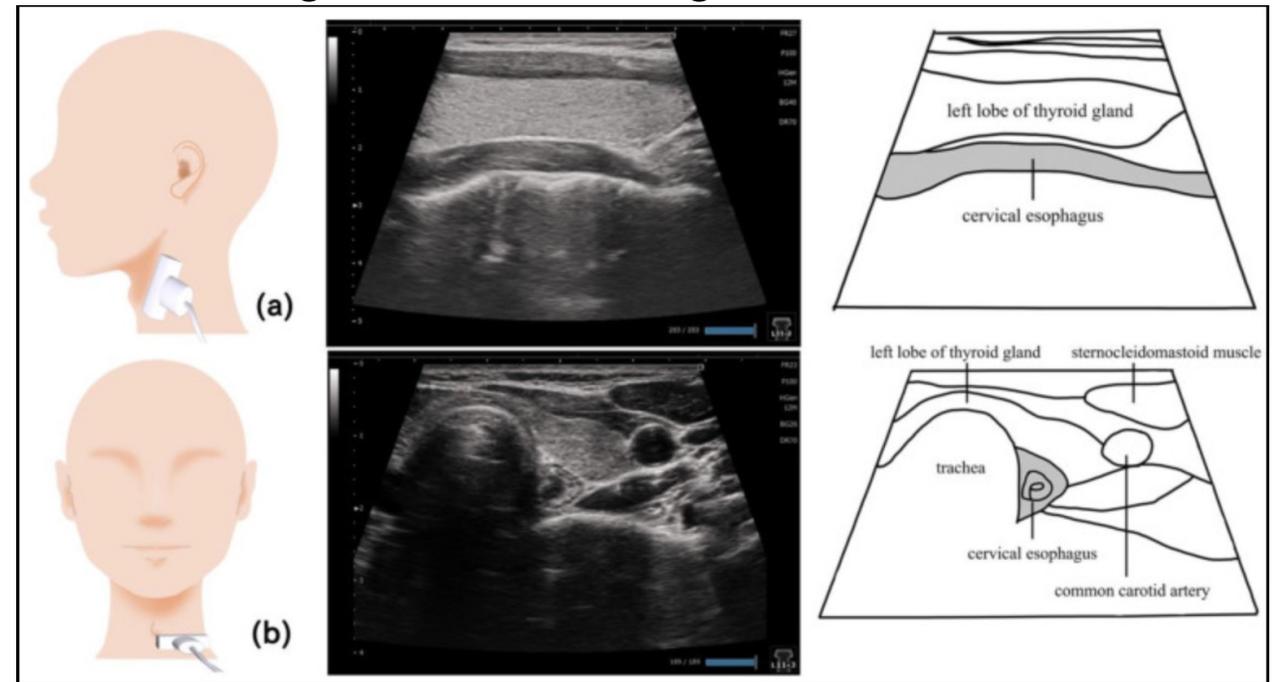
Affiliations + expand

PMID: 37630750 PMCID: [PMC10460049](#) DOI: [10.3390/nu15163560](#)



Laringe

Esofago cervicale sez. longitudinale



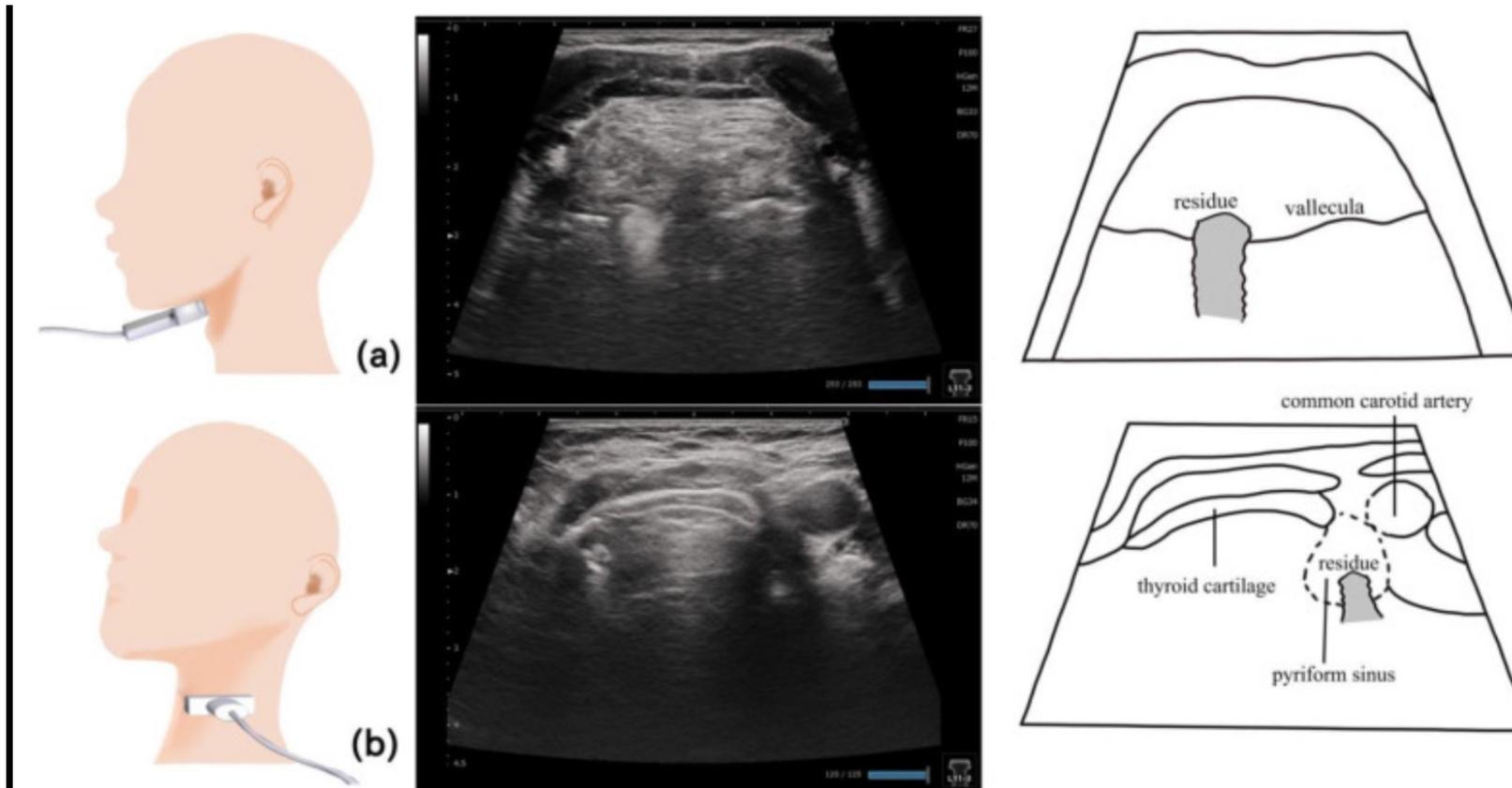
Review > [Nutrients](#). 2023 Aug 12;15(16):3560. doi: 10.3390/nu15163560.

## Ultrasonography for Eating and Swallowing Assessment: A Narrative Review of Integrated Insights for Noninvasive Clinical Practice

Keisuke Maeda <sup>1,2</sup>, Motoomi Nagasaka <sup>3</sup>, Ayano Nagano <sup>4</sup>, Shinsuke Nagami <sup>5</sup>, Kakeru Hashimoto <sup>3</sup>, Masaki Kamiya <sup>3</sup>, Yuto Masuda <sup>3</sup>, Kenichi Ozaki <sup>3</sup>, Koki Kawamura <sup>3</sup>

Affiliations + expand

PMID: 37630750 PMCID: [PMC10460049](#) DOI: [10.3390/nu15163560](#)



Laringe del pz disfagico con ristagni in vallecole e nei seni piriformi

[Review](#) > [Nutrients](#). 2023 Aug 12;15(16):3560. doi: 10.3390/nu15163560.

### Ultrasonography for Eating and Swallowing Assessment: A Narrative Review of Integrated Insights for Noninvasive Clinical Practice

Keisuke Maeda <sup>1,2</sup>, Motoomi Nagasaka <sup>3</sup>, Ayano Nagano <sup>4</sup>, Shinsuke Nagami <sup>5</sup>, Kakeru Hashimoto <sup>3</sup>, Masaki Kamiya <sup>3</sup>, Yuto Masuda <sup>3</sup>, Kenichi Ozaki <sup>3</sup>, Koki Kawamura <sup>3</sup>

Affiliations + expand

PMID: 37630750 PMID: [PMC10460049](#) DOI: [10.3390/nu15163560](#)

## **Riflessioni conclusive:**

- esposizione a radiazioni elevate
- tempistiche di esecuzione lunghe ed indaginose
- costi di esecuzione
- diffusione dei macchinari sul territorio
- personale formato e altamente specializzato
- appropriatezza prescrittiva (ECM obbligatorio!!)