

Modified Barium Swallowing MBS/ Videofluoroskopi /Funktionel Videoradiologisk Evaluering af synkefunktionen (FVES)

National standard for patienter med hoved og halskræft til protokol

DAHANCA udnævnt Arbejdsgruppe se separat notat.

Baggrund: MBS undersøgelsen angives som en ud af to Gold standard målemetoder ved øvre dysfagi (National klinisk retningslinje for øvre dysfagi).

Dysfagi er en tilstand der oftest ses ved hoved og halskræft (Starmer 2014). Dysfagi kan forårsages af tumor i sig selv eller opstå som følge af den givne kræftbehandling. Dysfagi ses både efter kirurgi såvel som strålekemoterapi (Dysphagia section). Prævalens af præ-behandlings dysfagi varierer fra 29-50% afhængig af tumor lokalisation og tumorstadiet (Mortensen 2013, Jensen 2007, Rütter 2013). Silent aspiration, hvor føde/væske aspireres uden at udløse hosterefleks, ses hyppigt hos hoved og halskræft patienter (Lindblom 2016). Det betyder, at vanlig evaluering af synkefunktionen uden anvendelse af instrumentel undersøgelse ikke er valid og det anbefales derfor, at der anvendes instrumentel undersøgelse for dysfagi. Der foreligger position statement fra ESSD omkring anvendelse af FEES og MBS ved mistanke om oropharyngeal dysfagi. Der anbefales at anvende standardiserede undersøgelsesmetoder og analysemetoder, hvorfor dette forslag til national standard til evaluering af synkefunktion.

Abbreviations:

Modified Barium Swallowing MBS

Videofluoroscopy

Funktionel Videoradiologisk Evaluering af synkefunktion FVES

Videofluoroskopi VFS

Indikation for MBS: Udføres ved såvel manifest øvre dysfagi som ved blot mistanke om øvre dysfagi. MBS kan også anvendes til evaluering af behandlings sequelae og behandlings effekt. Undersøgelsen evaluerer hele synkefunktionen, oral bolushåndtering, pharynx og larynx bevægelsesmønstre under synkeprocessen, aspiration, og passage til øverste del af øsophagus under indtag af forskellige konsistenser (Newman 2014, ESSD position statements 2012). Ved MBS kan der iagttages nasopharyngeal reflux, se synkefunktionen kontinuerligt under hele processen.

Litteraturen har vist, at patient rapporteret outcome (PRO) ikke korrelerer med objektive undersøgelser indenfor hoved og halskræft området, bl.a pga. silent aspiration der netop ikke præsenterer sig for patienten. Dette understreger behovet for objektiverbar undersøgelser som supplement til PRO (Pedersen 2016, Jensen 2007a).

Udstyr til MBS:

Apparatur: **Minimum:** Fluoroskopisk udstyr med kontinuerlig gennemlysning, hvor patienten kan undersøges både lateralt og AP (PA).

Undersøgelsen skal optages til efterfølgende evaluering.

Ideelt: **C-arm** system, hvor optagelsen kan ske for alle hensigtsmæssige vinkler. Digital lagring i DICOM format eller transmission fra fluoroskopisk udstyr til PACS eller DICOM arbejdsstation.

Patient placering: Patienten skal undersøges siddende. Der skal optages i lateral projektion, med visualisering af cavum oris, pharynx, larynx og den cervikale del af øsophagus, dvs incl. læber, cavum nasi til og med cervical columna. Der skal også visualiseres forfra.

Feltet, hvor fluoroskopi udføres, vil almindeligvis være begrænset af patientens skuldre og undertiden visualiseres den øvre del af øsophagus kun dårligt.

Kompetencer: MBS undersøgelsen foretages i et samarbejde mellem ergoterapeut og enten radiolog eller radiograf. Ergoterapeutforeningen (ETF) har udgivet retningslinjer omkring ergoterapeuters viden, færdigheder og kompetencer ved øvre dysfagi (ETF retningslinier). Det skal bemærkes at det i Danmark er ergoterapeuter der har kompetencer til klinisk udredning og behandling af dysphagi modsat resten af verden hvor det er talepædagoger/Speech and language pathologist (SLP) der har disse kompetencer.

Analysen af undersøgelsen bør foretages af radiolog/læge og ergoterapeut.

Fortykningsmiddel: Der findes på markedet en stribe forskellige fortykningsprodukter. Alt efter produkt og virkemiddel (stivelse eller gummi) vil konsistensen forandre sig over tid, samt have forskellig viskositet alt efter temperatur (Garcia 2005, Newman 2014, Ong 2018). Desuden er der smags forskelle på de forskellige produkter, hvilket kan betyde ganske meget især for patienter med smagsforstyrrelser (Bridget 2014).

Kontraststof: Til væsker (inkl gel) kan væsken blandes med et jodholdigt (vandigt) kontrastmiddel. Standarden for blandingen er at kontraststoffet er klart synligt ved undersøgelsen. Kontraststoffet kan blandes med de tynde væsker før tilsætningen af fortykningsmiddel.

For faste konsistenser påføres jodholdigt kontrastmiddel eller bariumsulfat-pasta i en passende mængde, standarden er, at kontraststoffet tydeligt kan ses. Typisk påføres mellem 5 og 10 ml (lidt mindre end en spiseske) på den bid, som patienten forventes at tage eller på hele fødeemnet (fx hvis det er "bite-sized").

Dispensering: Der foreligger ingen international standard for dispensering af test materialet. Der anvendes flere forskellige metoder: afmålt volumen indgivet med ske, sprøjte, sugerør, slurkvis. Alt efter patient karakteristika samt bolus størrelse kan dispensering variere, der vil være fordele og ulemper ved samtlige former for dispensering. I den kliniske hverdag, hvor man ønsker en undersøgelse så tæt på patientens vanlige føde indtag som muligt, vil anvendelse af ske være at foretrække. En spiseske kan have flere størrelser hvoraf nogle kun indeholder 10 ml mens andre op til 15 ml. Kliniske hverdag har vist at ensartet dispensering af størrelsesmæssig ens bolus er svær at håndtere med ske. I en standardiseret test situation anbefales det at anvende sprøjte, idet det vil være muligt præcist at afmåle bolus, samt sikre at hele bolus indtages.

Konsensus: Indtag af test bolus gøres med sprøjte.

Bolus størrelse: Der anvendes flere forskellige test størrelser. V-VST anvender 5 ml – 10 ml – 20 ml (Clavé 2008). DIGEST anvender 5 ml – 10 ml og ”sip” (Hutcheson 2017). Ved beslutning om bolus størrelse indgår også overvejelser om: det samlede antal tests der skal udføres, udtrætning af patient samt ikke mindst sikkerhedsperspektivet. Bolus størrelse skal således være af en vis størrelse for at udfordre den orale håndtering såvel som oropharyngeale forløb.

Konsensus: Der er konsensus for at indføre test bolus 10 ml.

Konsistenser: European Society for Swallowing Disorders (ESSD) har lavet ”white paper” omkring konsistenser af væske/kost med henblik på at undersøge effekten af forskellig konsistenser på synkefunktionen (ESSD 2012). Det er således velbeskrevet, at fortykket væske medfører nedsat aspiration. Der anvendes et batteri af konsistenser mhp at afdække begrænsninger i synkefunktionen. Der foreligger ingen international standard for anvendelse af konsistenser eller for anvendelse af terminologi (Cichero 2013). International Dysphagia Diet Standardisation Initiative (IDDSI) har forsøgt at standardisere de anvendte konsistenser ud fra ”gravity flow test” og arbejder med 4 væske konsistenser og 4 fødekonsistenser <https://youtu.be/rpA6rCMwfEQ>. Disse definitioner og terminologier afløser/kan korreleres til tidligere forsøg på at angive standardiserede konsistenser fra National Dysphagia Diet (NDD). Tilsvarende har Fødevarestyrelsen angivet dansk terminologi for 4 væske konsistenser der er angivet i ”Anbefalinger for dansk institutionskost” og ”Den nationale kosthåndbog” se tabel 1.

Dansk institutionskost	IDDSI	NDD	Viscositet mPa·s	Fortykningsmiddel Valgfrit produkt her blot nævnt eks	Færdigprodukt Valgfrit produkt her blot nævnt eks
Normal væske	Thin- Slightly thick	Thin liquid	1-50 mPa·s	Ikke fortykket	Vand
Let fortykket væske	Mildly Thick	Nectar thick liquid	51-350 mPa·s	1måleske 1.2g Nestle Thicken-up clear til 100ml.	Fresubin Thickened stage 1
Moderat fortykket væske	Moderately Thick	Honey thick liquid	351-1750 mPa·s	2måleskeer 2.4g Nestle Thicken-up clear til 100ml.	Fresubin Thickened stage 2/Fresubin Dessert Fruit
Meget fortykket væske	Extremely thick	Spoon thick liquid	>1750 mPa·s	3måleskeer 3.6g Nestle Thicken-up clear til 100ml.	Fresubin YO crème/Fresubin 2kcal Creme

Tabel 1: Nomenklatur for Dansk institutionskost, International Dysphagia Diet Standardisation Initiative (IDDSI), National Dysphagia Diet (NDD). Angivelse af konsistenser i mPa·s= centipoise. Angivelse af to leverandører af fortyknings produkter.

For fast føde er der angivet følgende konsistenser (IDDSI): Pureed, Minced and moist, Soft and Bite-sized og regular. Disse konsistensangivelser equivalerer til anbefalinger for dansk institutionskost se tabel 2. Præference af fødevarer typer ændrer sig efter behandling for hoved og halskræft. Ændring af spytksekretion, smagsændringer, nedsat mobilitet medfører ofte at netop tørre fødeemner (kiks) og fødeemner der skal bearbejdes (franskbrød) volder problemer og derfor er netop disse to fødeemner udvalgt til at indgå i testpakken.

Anbefalinger for dansk institutionskost	IDDSI	IDDSI dansk oversættelse	Fødevarerseksempler
Crement konsistens	Pureed	Pureret	
Gratin kost	Mincend and moist	Hakket og fugtigt	Franskbrød uden skorpe
Blød konsistens	Soft and Bite-sized	Blød og mundrette størrelser	
Umodificeret konsistens	Regular	Fast føde	Kiks (Tuc)

Tabel2: Nomenklatur for Dansk institutionskost, International Dysphagia Diet Standardisation Initiative (IDDSI).

Konsistens-test-rækkefølge: Tynde væsker aspireres lettere end fortykket væske. Derfor anbefales at starte med fortykket konsistens før test af tynde væsker.

Konsensus: Ved angivelse af normalt kostindtag kan rækkefølgen være underordnet. Ved mistanke om øvre dysfagi eller ved manifest øvre dysfagi, startes med fortykket væske og herefter tynd væske.

Skala til undersøgelse af penetration og aspiration ved MBS: Der anvendes PAS Score til evaluering af aspiration og penetration. Der er tale om en 8 punkts skala strækkende sig fra 1-8 hvor 8 angiver den værste tænkelige grad af dysphagi (Rosenbek 1996). Der er de seneste år foreslået forenkling af skalaen, således at de 8 punkter med fordel kan rapporteres som 4 kategorisk skala (A: 1,2 og 4, B: 3, 5 og 6, C: 7 D:8) baseret på respons (Steele MC). En tilsvarende reduktion af antal undergrupper er også anvendt i den nye DIGEST assessment score, dog med anderledes underinddeling. Her er PAS 1-8 samlet i 4 grupper (PAS1-2, PAS 3-4, PAS 5-6, PAS 7-8) og desuden afhænger gradering af hvor hyppigt observationen forekommer (Hutcheson 2017). PAS score i DIGEST angives med en "safety grade"- sikkerheds gradering fra grad 0-4 repræsenterende fra normal til livstruende.

Konsensus: Det anbefales at anvende 8 punkt PAS score hvor 2 observatører scorer blindet og ved uoverensstemmelse med mere end 2 punkt forskel (f.ex PAS2 og PAS4) skal en tredje observatør ind over.

Category	Score	Descriptions	Dansk oversættelse (ikke valideret)
No penetration or aspiration	1	Material does not enter the airway	Materiale kommer ikke i luftvejen
Penetration	2	Material enters the airway, remains above vocal folds; no residue	Materiale kommer i luftvejen, forbliver over stemmelæber; ingen rest/residual
	3	Material remains above vocal folds; visible residue remains	Materiale forbliver over stemmelæber; synlig rest forbliver/residual
	4	Material contacts vocal folds; no residue	Materiale er i kontakt med stemmelæber; ingen rest/residual

	5	Material contacts vocal folds; visible residue remains	Materiale er i kontakt med stemmelæber; synlig rest/residual forbliver
Aspiration	6	Material passes glottis; no subglottic residue visible	Materiale passerer glottis/stemmelæber: intet subglottisk synlig rest/residual
	7	Material passes glottis; visible subglottic residue despite patient's response	Materiale passerer glottis; synlig subglottisk rest/residual trods patientens respons
	8	Material passes glottis ; visible subglottic residue ; absent patient response	Materiale passerer glottis; synlig subglottisk rest/residual; fravær af patient response

Skala til undersøgelse af residual: Tilstedeværelse af residual/rest både inden fødeindtag såvel som efter føde indtag er en stærk prædikator for aspiration (Murray 1996). Der findes flere forskellige skalaer der evaluerer dette aspekt af dysfagi spektret ved MBS: Bolus residue scale (Rommel 2015), Pharyngeal Residue Scale (Kelly 2006), MBSImp (Martin-Harris 2008). MBSImp er en 17 punkts systematisk gennemgang af synkefunktionen med graderinger af samtlige punkter. DIGEST er udviklet til evaluering og gradering af pharyngeal synkefunktion den fase af synkefunktionen der oftest bliver påvirket af behandlingsregimer som organbevarende procedurer (transoral laser kirurgi, transoral robot kirurgi og ikke kirurgiske organ bevarende procedurer som stråleterapi eller kemostråleterapi) (Hutcheson 2017). DIGEST måling af residual – kaldet "Efficiency grade" kan oversættes til effektivitets grad, anvender MBSImp's vurdering af residual og graderer residual som grad 0-4.

Maximal % pharyngeal residual -Max procent af bolus i pharynx ved alle synk. -Måles efter første synkeforsøg		Residual mønster	Effektivitets grad
	<10% "intet til minimal residual"	Alle konsistenser	Grad 0
	10-49% "mindre end halvdel residual"	Alle konsistenser	Grad 1
	49-90% "størstedel residual"	Kiks	Grad 2
		Flydende og/eller blød konsistens	Grad 3
	>90% nær total residual	Nogle men ikke alle konsistenser	Grad 3
		Alle konsistenser	Grad 4

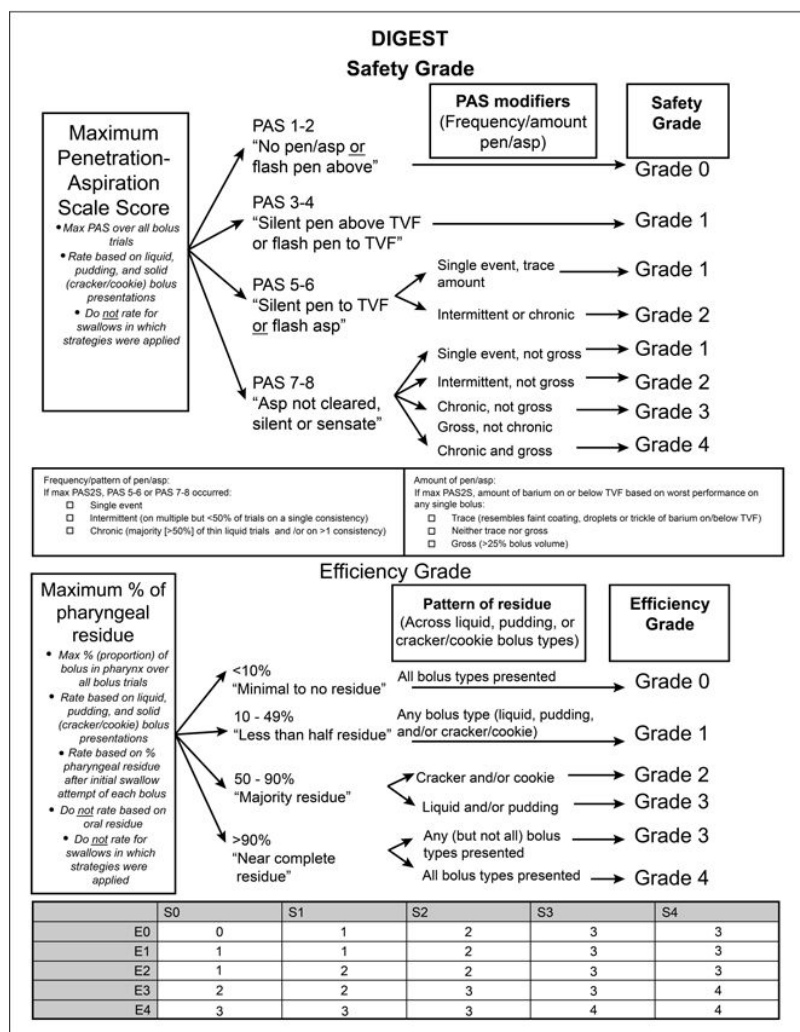
Samlet evaluering: DIGEST giver en samlet scoring af PAS og residual dvs safety og efficiency (sikkerhed og effektivitet) ud fra nedenstående skema og graderer derved dysfagi graden til grad 1-4, en inddeling der er kompatibel til CTCAE toxicitets gradering af dysfagi.

DIGEST Safety and Efficiency Tables

DIGEST	CTCAE criteria	Safety grade*	Efficiency grade*	Safety		Efficiency
0	No toxicity	S0	E0	Safe	&	Efficient
1	Mild	S0	E1-E2	Safe	&	Mild to moderate inefficiency
		S1	E0-1	Mildly unsafe	&	Efficient or mildly inefficient
2	Moderate	S0	E3	Safe	&	Severely inefficient
		S1	E2-E3	Mildly unsafe	&	moderate to severe inefficiency
		S2	E0-2	Moderately unsafe	&	Efficient or mild-moderate inefficiency
3	Severe	S0-S1	E4	Safe or Mildly unsafe	&	Profoundly inefficient
		S2	E3-E4	Moderately unsafe		Severe to profound inefficiency
		S3	E0-E3	Severely unsafe	&	Efficient or Mild to severe inefficiency
		S4	E0-E2	Profoundly unsafe		Efficient or Mild to moderate inefficiency
4	Life-threatening	S3	E4	Severely unsafe	&	Profoundly inefficient
		S4	E3-E4	Profoundly unsafe	&	Severely to profoundly inefficient

* Criteria for safety and efficiency grades are detailed in Figure 2

Konsensus: Der er opnået konsensus til at anvende DIGEST som minimum scoringer.



Hutcheson KA, Barrow MP, Barringer DA, Knott JK, Lin HY, Weber RS, Fuller CD, Lai SY, Alvarez CP, Raut J, Lazarus CL, May A, Patterson J, Roe JW, Starmer HM, Lewin JS. Dynamic Imaging Grade of Swallowing Toxicity (DIGEST): Scale development and validation. Cancer. 2017 Jan 1;123(1):62-70.

Øvrige registreringer: For at afgøre om der er tale om silent aspiration og dermed om en patient kan vurderes fremadrettet for dette ved blot at lave klinisk observation, er det relevant at lave simpel observation for kliniske tegn på aspiration. Det er vist at den våde stemme og host i sig selv ikke kan anvendes til vurdering af aspiration, men ved tilstedeværelse af våd stemme, kan det være en indikator for at der ikke kun forekommer aspiration i spisesituationer, men også af sputsekretion. Der er tale om dikotom scala.

Ved indtag af Normal væske				
Stemme:	Påvirket/våd		Uændret	
Hoste/rømme	Ja		Nej	
Ved indtag af Moderat fortykket væske				
Stemme	Påvirket/våd		Uændret	
Hoste/rømme	Ja		Nej	

Der er mulighed for at måle mange andre parametre ved MBS,- 17 punkter ved MBSImp, disse indgår ikke i protokollen.

Samlet anbefaling:

Ovennævnte anbefalinger er minimumskrav ved udførelse af dysfagi undersøgelse af hoved-hals kræft.

Personale: ergoterapeut og radiolog/radiograf

Testdosis: 10 ml, alt testes minimum x 1

Testbolus administration: Med sprøjte

Test konsistenser: normal væske, moderat fortykket, franskbrød uden skorpe+ smør, kiks (TUC).

Kontrast: Iod holdigt vandigt kontrast og Barium pasta.

Test rækkefølge: normal væske, moderat fortykket, franskbrød uden skorpe, TUC – under forudsætning af at dette formodes at være sikkert.

Evaluerings: PAS 8 trins skala og MBIS vurdering af residual, samlet: DIGEST (S0-4+ E0-4) som samlet dysfagi grad stemme/røm/host/residual.

Referencer:

Achim V, Bolognone RK, Palmer AD, Graville DJ, Light TJ, Li R, Gross N, Andersen PE, Clayburgh D. Long-term Functional and Quality-of-Life Outcomes After Transoral Robotic Surgery in Patients With Oropharyngeal Cancer. *JAMA Otolaryngol Head Neck Surg.* 2017 Oct 26. doi: 10.1001/jamaoto.2017.1790.

Bridget P. Use of fluid thickener to reduce dysphagia risk. *Nurs Times.* 2014 Mar 19-25;110(12):16-8.

Cichero JA, Steele C, Duivesteyn J, Clavé P, Chen J, Kayashita J, Dantas R, Lecko C, Speyer R, Lam P, Murray J. The Need for International Terminology and Definitions for Texture-Modified Foods and Thickened Liquids Used in Dysphagia Management: Foundations of a Global Initiative. *Curr Phys Med Rehabil Rep.* 2013 Aug 24;1:280-291.

Cichero JA, Lam P, Steele CM, Hanson B, Chen J, Dantas RO, Duivesteyn J, Kayashita J, Lecko C, Murray J, Pillay M, Riquelme L, Stanschus S. Development of International Terminology and Definitions for Texture-Modified Foods and Thickened Fluids Used in Dysphagia Management: The IDDSI Framework. *Dysphagia.* 2017 Apr;32(2):293-314.

Clavé P, Arreola V, Romea M, Medina L, Palomera E, Serra-Prat M. Accuracy of the volume-viscosity swallow test for clinical screening of oropharyngeal dysphagia and aspiration. *Clin Nutr.* 2008 Dec;27(6):806-15.

Dysphagia Section, Oral Care Study Group, Multinational Association of Supportive Care in Cancer (MASCC)/International Society of Oral Oncology (ISOO), Raber-Durlacher JE, Brennan MT, Verdonck-de Leeuw IM, Gibson RJ, Eilers JG, Waltimo T, Bots CP, Michelet M, Sollecito TP, Rouleau TS, Sewnaik A, Bensadoun RJ, Fliedner MC, Silverman S Jr, Spijkervet FK. Swallowing dysfunction in cancer patients. *Support Care Cancer.* 2012 Mar;20(3):433-43.

ETF retningslinjer:

http://www.etf.dk/sites/default/files/uploads/public/documents/Faglige_selskaber/EFSS_Dysfagi/dysfagian_befalinger_-_endelig_udgave_091115.pdf

ESSD position Statements: Oropharyngeal Dysphagia in Adult Patients 2012

http://www.myessd.org/docs/position_statements/ESSD_Position_Statements_on_OD_in_adult_patients_for_web.pdf

Garcia JM, Chambers E 4th, Matta Z, Clark M. Viscosity measurements of nectar-and honey-thick liquids: product, liquid, and time comparisons. *Dysphagia.* 2005 Fall;20(4):325-35.

Hutcheson KA, Barrow MP, Barringer DA, Knott JK, Lin HY, Weber RS, Fuller CD, Lai SY, Alvarez CP, Raut J, Lazarus CL, May A, Patterson J, Roe JW, Starmer HM, Lewin JS. Dynamic Imaging Grade of Swallowing Toxicity (DIGEST): Scale development and validation. *Cancer.* 2017 Jan 1;123(1):62-70.

Jensen K, Lambertsen K, Grau C. Late swallowing dysfunction and dysphagia after radiotherapy for pharynx cancer: frequency, intensity and correlation with dose and volume parameters. *Radiother Oncol.* 2007 Oct;85(1):74-82.

Jensen K, Lambertsen K, Torkov P, Dahl M, Jensen AB, Grau C. Patient assessed symptoms are poor predictors of objective findings. Results from a cross sectional study in patients treated with radiotherapy for pharyngeal cancer. *Acta Oncol.* 2007;46(8):1159-68. A

Kelly AM, Leslie P, Beale T, Payten C, Drinnan MJ. Fiberoptic endoscopic evaluation of swallowing and videofluoroscopy: does examination type influence perception of pharyngeal residue severity? *Clin Otolaryngol.* 2006 Oct;31(5):425-32.

Lindblom U, Nilsson P, Gärskog O, Kjellen E, Laurell G, Wahlberg P, Zackrisson B, Levring Jäghagen E. Aspiration as a late complication after accelerated versus conventional radiotherapy in patients with head and neck cancer. *Acta Otolaryngol.* 2016;136(3):304-11.

Martin-Harris B, Brodsky MB, Michel Y, Castell DO, Schleicher M, Sandidge J, Maxwell R, Blair J. MBS measurement tool for swallow impairment--MBSImp: establishing a standard. *Dysphagia.* 2008 Dec;23(4):392-405.

Mortensen HR, Jensen K, Aksglæde K, Behrens M, Grau C. Late dysphagia after IMRT for head and neck cancer and correlation with dose-volume parameters. *Radiother Oncol.* 2013 Jun;107(3):288-94.

Murray J, Langmore SE, Ginsberg S, Dostie A. The significance of accumulated oropharyngeal secretions and swallowing frequency in predicting aspiration. *Dysphagia.* 1996 Spring;11(2):99-103.

National klinisk retningslinje for øvre dysfagi- opsoring, udredning og udvalgte indsatser.
<https://www.sst.dk/da/udgivelser/2015/~media/7E4C638B32204D5F97BCB9805D12C32F.ashx>

Neubauer PD, Rademaker AW, Leder SB. The Yale Pharyngeal Residue Severity Rating Scale: An Anatomically Defined and Image-Based Tool. *Dysphagia.* 2015 Oct;30(5):521-8.

Neubauer PD, Hersey DP, Leder SB. Pharyngeal Residue Severity Rating Scales Based on Fiberoptic Endoscopic Evaluation of Swallowing: A Systematic Review. *Dysphagia.* 2016 Jun;31(3):352-9.

Ong JJ, Steele CM, Duizer LM. Sensory characteristics of liquids thickened with commercial thickeners to levels specified in the International Dysphagia Diet Standardization Initiative (IDDSI) framework. *Food Hydrocoll.* 2018

Jun;79:208-217. doi: 10.1016/j.foodhyd.2017.12.035.

Ota K, Saitoh E, Baba M, Sonoda S. The secretion severity rating scale: a potentially useful tool for management of acute-phase fasting stroke patients. *J Stroke Cerebrovasc Dis.* 2011 May-Jun;20(3):183-7.

Pedersen A, Wilson J, McColl E, Carding P, Patterson J. Swallowing outcome measures in head and neck cancer--How do they compare? *Oral Oncol.* 2016 Jan;52:104-8.

Pilz W, Vanbelle S, Kremer B, van Hooren MR, van Becelaere T, Roodenburg N, Baijens LW. Observers' Agreement on Measurements in Fiberoptic Endoscopic Evaluation of Swallowing. *Dysphagia.* 2016 Apr;31(2):180-7.

Rosenbek, JC, Robbins, J, Roecker EV, Coyle, JL, & Woods, JL. A Penetration-Aspiration Scale. Dysphagia 11:93-98, 1996.

Rütten H, Pop LA, Janssens GO, Takes RP, Knuijt S, Rooijackers AF, van den Berg M, Merx MA, van Herpen CM, Kaanders JH. Long-term outcome and morbidity after treatment with accelerated radiotherapy and weekly cisplatin for locally advanced head-and-neck cancer: results of a multidisciplinary late morbidity clinic. *Int J Radiat Oncol Biol Phys*. 2011 Nov 15;81(4):923-9.

Starmer HM. Dysphagia in head and neck cancer: prevention and treatment. *Curr Opin Otolaryngol Head Neck Surg*. 2014 Jun;22(3):195-200.

Steele CM, Grace-Martin K. Reflections on Clinical and Statistical Use of the Penetration-Aspiration Scale. *Dysphagia*. 2017 Oct;32(5):601-616.