



Associazione Italiana
Radioterapia Oncologica
Gruppo Interregionale
Lazio/Abruzzo/Molise

Le terapie di supporto in Radioterapia: **Verso una Guida Pratica**

Lunedì 4 Dicembre 2017
Centro Studi Cardello
Via del Cardello 24 – Roma

09:30 Tossicità nei trattamenti del distretto Testa-Collo

Moderatori: *V. Tombolini, L. Marmioli, A. Di Pilla*

- **XEROSTOMIA**
Cenni di patogenesi e Strumenti di valutazione
V. De Sanctis
Presidi di prevenzione e trattamento delle tossicità
F. Miccichè
- **MUCOSITE ORALE**
Cenni di patogenesi e strumenti di valutazione
D. Musio
Presidi di prevenzione e trattamento delle tossicità
M. Trignani
- **DISFAGIA**
Cenni di patogenesi e strumenti di valutazione
A. Augurio
Presidi di prevenzione e trattamento delle tossicità
P.M. Bianchi
- **DERMATITE DA CETUXIMAB**
Cenni di patogenesi e strumenti di valutazione
M. Taraborrelli
Presidi di prevenzione e trattamento delle tossicità
M. Di Genesis Pagliuca

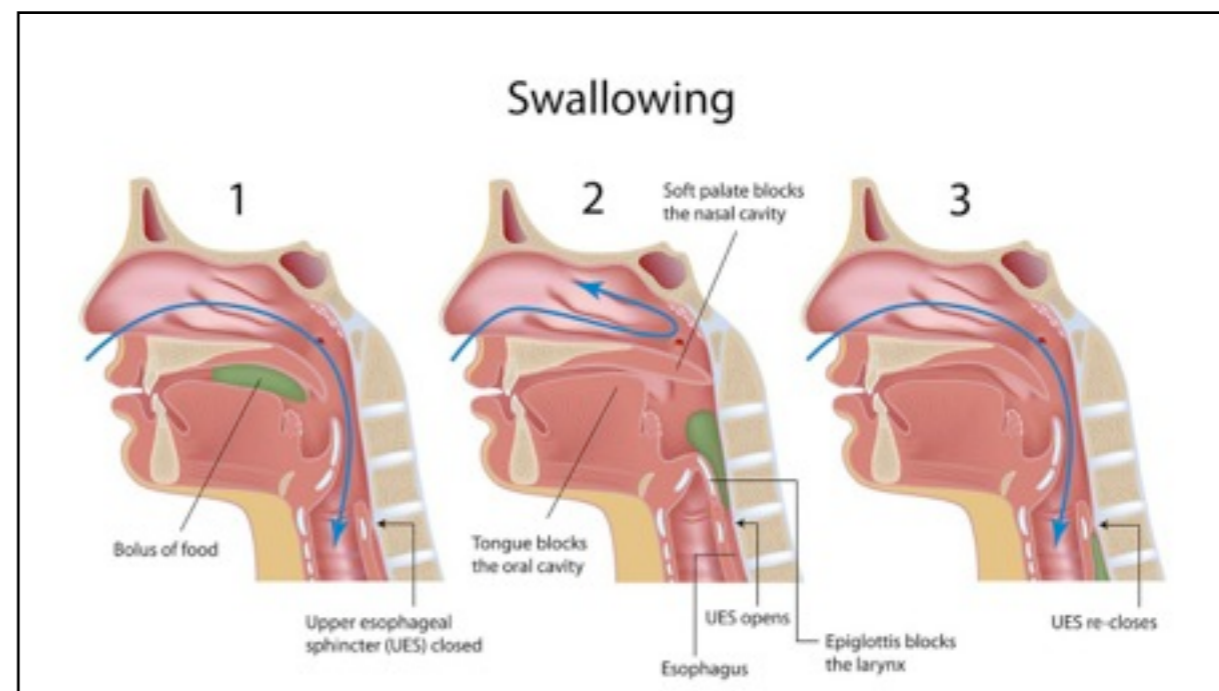


DEGLUTIZIONE: meccanismo che permette la progressione del cibo dal cavo orale all'esofago attraverso lo sfintere esofageo superiore. E' associato alla protezione delle vie aeree e coinvolge sia meccanismi volontari che involontari (riflessi)

1. FASE ORALE:

-FASE PREPARATORIA: masticazione e idratazione del cibo con la saliva coinvolge i **muscoli masticatori**, i denti, la lingua, le ghiandole salivari. Questa fase è volontaria ed è regolata dai **nervi cranici V, VII e XII**

-FASE ORALE: il bolo è quindi formato sulla superficie dorsale della lingua ed è compresso contro il palato e successivamente **spinto** posteriormente dalla base lingua premendo **contro la parete faringea posteriore** mentre il palato molle è innalzato contro la parete faringea posteriore per prevenire il passaggio del bolo nel nasofaringe.



2. FASE FARINGEA:

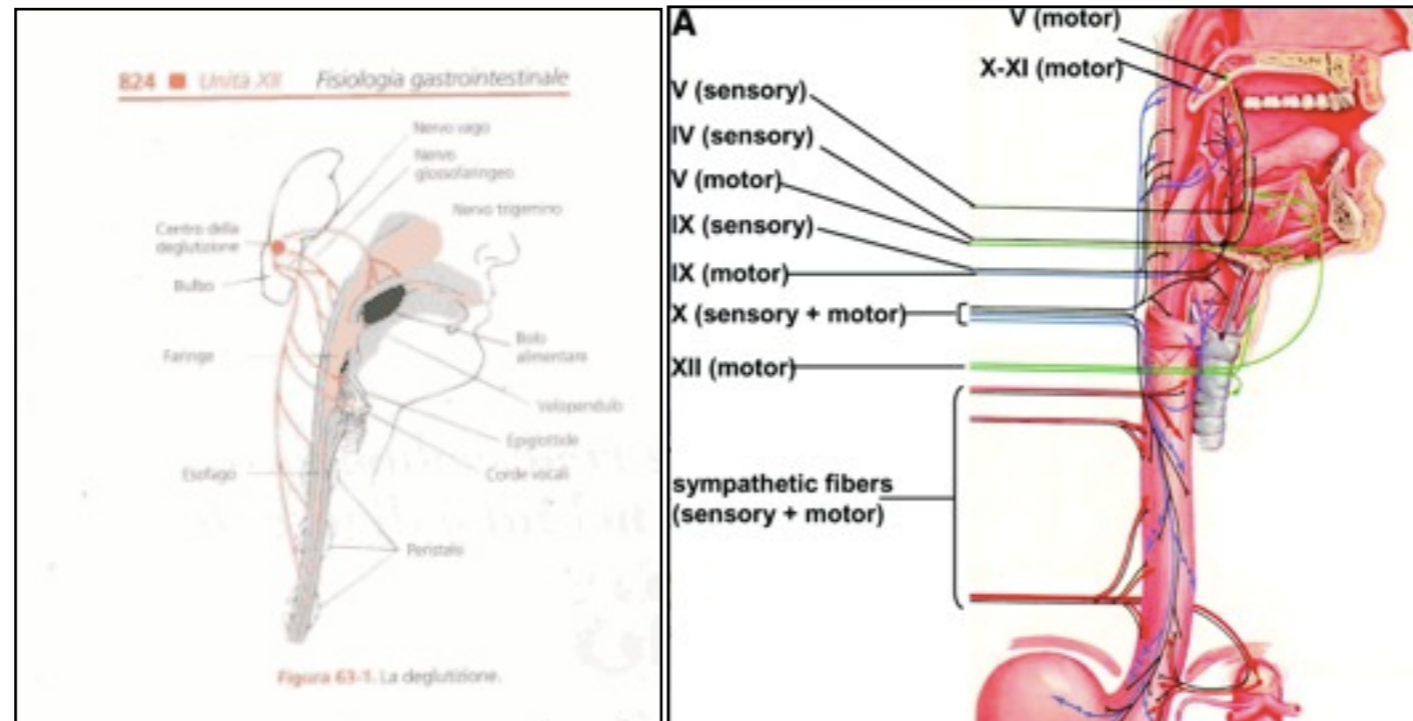
Il bolo **avanza nella faringe passando attraverso la vallecola tra la base della lingua, l'epiglottide e la parete faringea posteriore**. L'epiglottide successivamente si inclina posteriormente a proteggere l'orifizio laringeo. Le pliche ariepigottiche, le aritenoidi e le corde vocali vere e false formano lo sfintere laringeo che si chiude per prevenire l'aspirazione. Allo stesso tempo la laringe e la faringe si sollevano e si estendono anteriormente grazie all'azione dei **muscoli costrittori faringei longitudinali** e questo permette l'apertura dello sfintere esofageo inferiore (rilasciamento del muscolo cricofaringeo) e il passaggio nell'esofago

3. FASE ESOFAGEA:

La successiva contrazione dei **muscoli costrittori circolari** consente la progressione verso il basso del bolo lungo l'esofago seguita dall'apertura dello sfintere esofageo inferiore e passaggio del bolo nello stomaco.

Servagi-Vernat S, Eur Ann Otor H&ND 2015

DEGLUTIZIONE: meccanismo che permette la progressione del cibo dal cavo orale allo sfintere esofageo superiore. E' associato alla protezione delle vie aeree e coinvolge sia meccanismi volontari che involontari (riflessi)



La fase faringea e quella esofagea sono controllate da un arco riflesso (fasi involontarie) in cui le afferenze sensoriali sono trasportate **nei nervi cranici V, VII, IX e X (soprattutto il nervo laringeo superiore e il nervo laringeo ricorrente) e il XII.**

Tutti questi stimoli sensoriali sono integrati nel **midollo allungato** in un **centro chiamato centro della deglutizione**, i cui 2 nuclei principali sono situati nel nucleo del tratto solitario e nel nucleo ambiguo del midollo allungato. Il centro della deglutizione **riceve anche afferenze corticali e sottocorticali**. I rami efferenti da questi centri passano nei nervi cranici V, VII, X e XII nel faringe.

Quando si verifica il passaggio di parte del bolo dentro e sotto il vestibolo (**aspirazione: il bolo entra nel vestibolo**) i recettori sensitivi della mucosa faringea sono stimolati scatenando la tosse attraverso un arco riflesso che coinvolge i nervi cranici X, IX, V e il midollo allungato designato ad espellere il bolo dalla laringe.

DISFAGIA

cenni di patogenesi e strumenti di valutazione



DISFAGIA RADIOINDOTTA:

- è definita come la **difficoltà nella deglutizione di solidi e liquidi** e può manifestarsi nella fase orale, faringea o esofagea della deglutizione
- i disordini della deglutizione possono essere già presenti prima del trattamento radiante a causa della neoplasia e ciò rende **difficile determinare se la disfagia è dovuta esclusivamente alla radioterapia**
- nei pz trattati con RT è secondaria ad un danno dei tessuti molli e nervosi ed è **associata ad una serie di fattori di rischio: chirurgia pregressa, associazione alla chemioterapia, fattori genetici, malnutrizione, abitudine al fumo**
- Si può manifestare durante il trattamento (**tossicità acuta:** associata ad infiammazione dei tessuti molli, edema, dolore e xerostomia) o **come effetto tardivo** (associato a fibrosi dei tessuti molli, linfedema, alterazioni neurologiche) che possono alterare il processo di deglutizione.
- può causare **conseguenze sulla QOL:** cambiamento della dieta e prolungamento del tempo del pasto che sono responsabili di anoressia e della malnutrizione post-trattamento con conseguente possibilità di isolamento del pz e riduzione della qualità di vita
- può associarsi ad **aspirazione e polmonite ab ingestis.**
L'incidenza di aspirazione dopo RT-CT è tra il 40% e l'80%. A causa dell'aspirazione si può verificare il passaggio di parte del bolo dentro e sotto il vestibolo laringeo e in assenza o in caso di inefficienza del meccanismo di salvataggio del riflesso della tosse, si ha l'**inalazione: il bolo scende sotto la glottide**).
Ciò si può associare alla polmonite ab ingestis che è la causa principale di morbidità e mortalità in questi pz.

Schindler A. et al Onc Hem 2015



DISFAGIA RADIOINDOTTA cenni di patogenesi



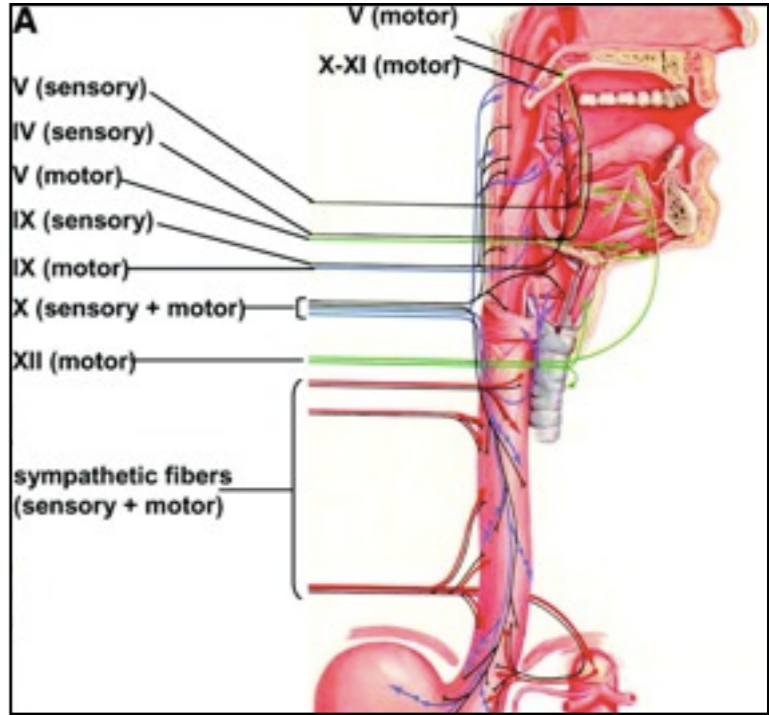
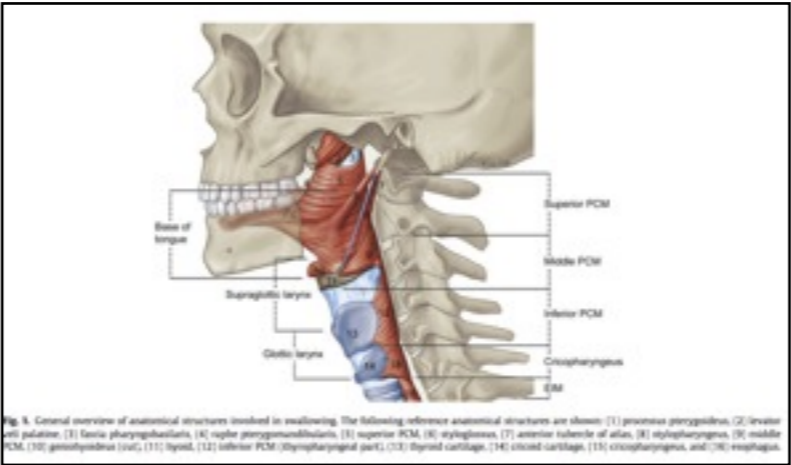
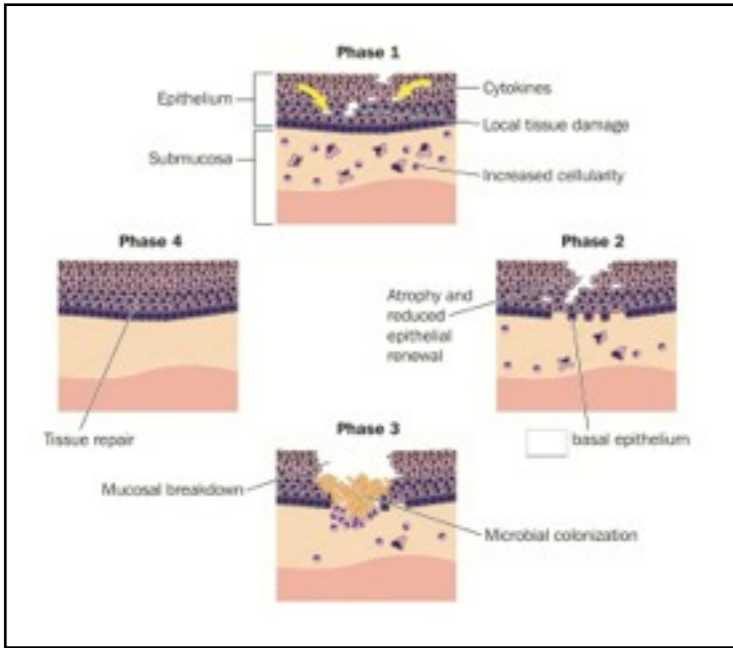
MODIFICHE FUNZIONALI

MODIFICHE ISTOLOGICHE

MUCOSE

MUSCOLI

NERVI





DISFAGIA RADIOINDOTTA cenni di patogenesi



MODIFICHE FUNZIONALI (analisi videoendoscopica)

1) riduzione PERISTALSI faringea e ridotta SINCRONIZZAZIONE tra contrazione faringea, apertura dello sfintere esofageo superiore e chiusura della laringe

3) incompleta e/o ritardata CHIUSURA LARINGEA con riduzione abduzione laringea durante la deglutizione

5) ritardo apertura SFINTERE ESOFAGEO SUPERIORE

2) riduzione SPINTA POSTERIORE della BASE LINGUA verso la parete faringea posteriore

4) riduzione INNALZAMENTO dell'OSSO IOIDE e della LARINGEA e riduzione della chiusura dell'epiglottide

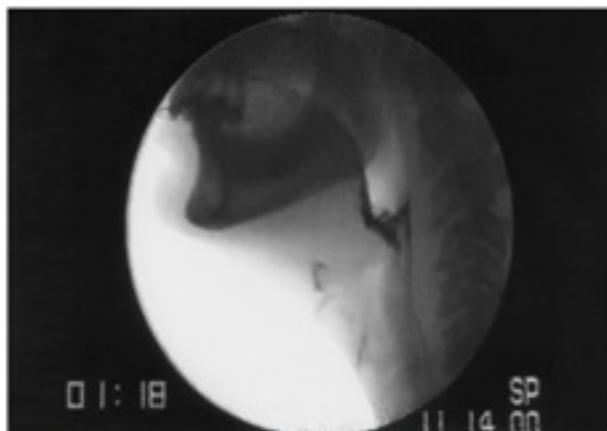


FIGURE 2. Reduced tongue base to posterior pharyngeal wall contact.

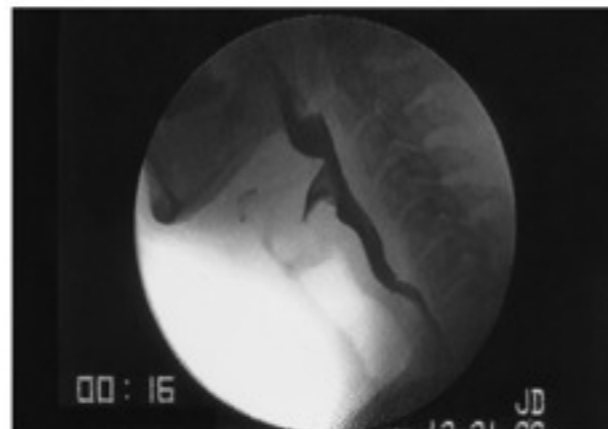


FIGURE 3. Reduced laryngeal vestibule closure.

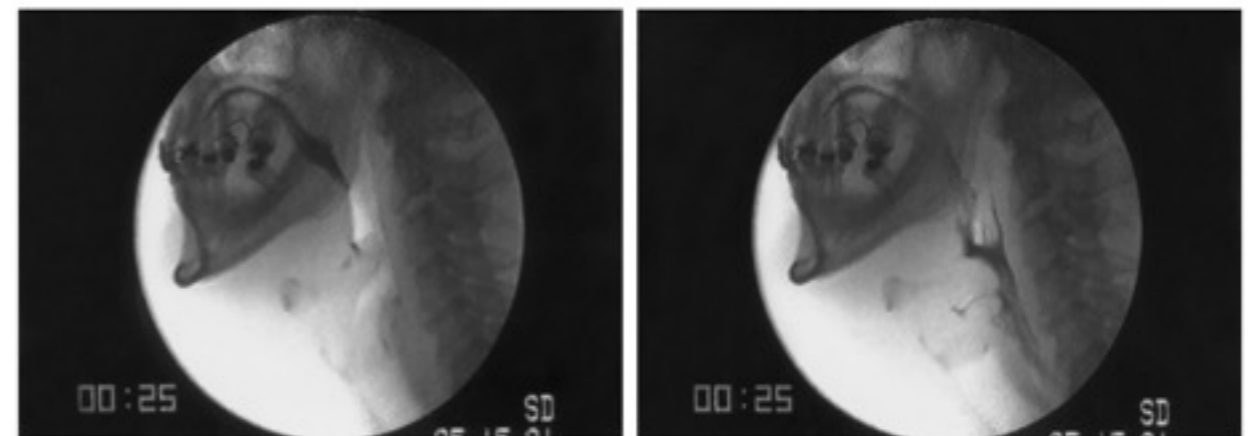


FIGURE 4. Reduced laryngeal elevation.

MODIFICHE ISTOLOGICHE

infiammazione (aumento permeabilità vascolare, vasodilatazione, infiltrazione leucocitaria, attivazione mediatori) e fibrosi: modifiche microvascolari, atrofia fibre muscolari, depositi collagene)

MUCOSA

ALTERAZIONI MUCOSE:
ALTERAZIONI TARDIVE PROGRESSIVE E IRREVERSIBILI (tra 6 mesi e 5 anni dopo la radioterapia)

- perdita colorito e assottigliamento
- rigidità della mucosa e indurimento dei tessuti sottocutanei
- ulcerazioni e necrosi. (*ischemia secondaria alla fibrosi e alla occlusione dei piccoli vasi.*)

MUSCOLI

Tale infiammazione sembra essere conseguente alla fase infiammatoria acuta della mucosa faringea che ricopre tali muscoli suggerendo che l'infiammazione si propaga in contiguità

- MUSCOLI COSTRITTORI DEL FARINGE: ispessimento dose dipendente (in media spessore raddoppiato dopo RT), poiché questi muscoli sono risultati più suscettibili all'infiammazione radioindotta rispetto ad altri muscoli (SCM).
- MUSCOLI PTERIGOIDEI E IL MASSETERE insieme all'alterazione dell'articolazione temporo-mandibolare dovuta all'assottigliamento della cartilagine e alla riduzione del liquido sinoviale responsabile del trisma radioindotto
- MUSCOLO CRICOFARINGEO (SFINTERE ESOFAGE SUPERIORE)

NERVI

L'innervazione terminale della faringe è assicurata dal plesso faringeo innervato dai nervi cranici V, VII, IX e X situati nella guaina di tessuto connettivo che ricopre i muscoli faringei le cui fibre terminali attraversano lo strato muscolare per terminare nella mucosa e sottomucosa. Le modifiche della mucosa e dei muscoli possono danneggiare le fibre nervose terminali afferenti ed efferenti responsabili di alterazioni sensitive e motorie



ES: Denervazione di metà della lingua dovuta alla stenosi fibrotica tardiva del nervo ipoglosso.



DISFAGIA

strumenti di valutazione



VALUTAZIONE STRUMENTALE

1) **VIDEOFLUOROSCOPIA**: al pz è richiesto di deglutire pasto baritato di differenti volumi e densità che sono visibili durante la videofluoroscopia. Durante la stessa sono analizzate e misurate tutte le fasi della deglutizione. Si analizza l'eventuale persistenza di bolo residuo dopo la fine della deglutizione. La videofluoroscopia permette di valutare in caso di aspirazione la reazione del pz: a) tosse con emissione di bolo, b) tosse insufficiente che non permette l'emissione di tutto il bolo, c) assenza riflesso della tosse. I dati che derivano da questa valutazione possono essere combinati con i dati clinici per ottenere uno score, lo Swallowing Performance Scale, che combina i risultati radiologici con il tipo di dieta, la presenza di aspirazione all'esame clinico e le misure correttive attuate (integrazione di cibo, SNG). Questo esame può essere combinato anche con la manometria che misura la pressione nel faringe, nello sfintere esofageo superiore e nell'esofago durante la deglutizione. La concomitanza di videofluoroscopia e manometria può essere usata per correlare i movimenti delle strutture anatomiche con la pressione intraluminale di tali strutture

2) **ENDOSCOPIA TRANSNASALE**: permette la valutazione durante la fonazione, della deglutizione spontanea e volontaria di sostanze viscosse. La sensibilità del faringe è valutata dalla pressione dell'endoscopio contro la mucosa. Inoltre è valutata la presenza dei residui di bolo al termine della deglutizione nelle vallecole e nel seno. Questo esame può essere utilizzato per dimostrare la presenza di aspirazione, la reazione del pz all'aspirazione e la presenza di stenosi.

QUESTE INDAGINI FORNISCONO UNA OBIETTIVA MISURAZIONE DELLA DISFAGIA MA SONO COSTOSE, RICHIEDONO TEMPO E SONO OPERATORE-DIPENDENTE PERTANTO E' preferibile UNA VALUTAZIONE CLINICA

Schindler A. et al Onc Hem 2015

DISFAGIA

strumenti di valutazione



VALUTAZIONE CLINICA

3) **PERDITA DI PESO** durante il trattamento è un parametro oggettivo facilmente misurabile però la riduzione dell'introito di cibo potrebbe essere dovuta a ragioni diverse dalla disfagia per es. anoressia, disgeusia e dolore del cavo orale dovuto alla mucosite

4)

a) **SCALE DI VALUTAZIONE** : **Operator -reported outcome**

- CTACE,
- RTOG/EORTC,
- LENT SOMA,
- PSS-H&N

b) **QUESTIONARI sulla QoL** **Patient-reported Outcome**

- MDADI,
- SWAL-QOL,
- EORTC QOL) P

DISFAGIA

strumenti di valutazione



I) questionari sulla qualità di vita: MDADI (M.D.Anderson Dysphagia Inventory)
(Unico validato)

MD Anderson Dysphagia Inventory

The MDADI is a validated, self-administered questionnaire that includes 20 questions separating into 4 domains (Global, Emotional, Physical, and Functional) (5). Responses consist of “strongly agree,” “agree,” “no opinion,” “disagree,” and “strongly disagree,” which are scored on the scale of 1 to 5, respectively. All response scores are summed and multiplied by 20 to obtain a total score, which ranges from 0 (extremely low function) to 100 (high functioning). Thus, a higher MDADI score represents better QoL.

My swallowing ability limits my day-to-day activities.	Strongly Agree	Agree	No Opinion	Disagree	Strongly Disagree
E2. I am embarrassed by my eating habits.	Strongly Agree	Agree	No Opinion	Disagree	Strongly Disagree
F1. People have difficulty cooking for me.	Strongly Agree	Agree	No Opinion	Disagree	Strongly Disagree
F2. I feel free to go out to eat with my friends, neighbors, and relatives.	Strongly Agree	Agree	No Opinion	Disagree	Strongly Disagree
P5. I limit my food intake because of my swallowing difficulty.	Strongly Agree	Agree	No Opinion	Disagree	Strongly Disagree
P1. I cannot maintain my weight because of my swallowing problem.	Strongly Agree	Agree	No Opinion	Disagree	Strongly Disagree
E6. I have low self-esteem because of my swallowing problem.	Strongly Agree	Agree	No Opinion	Disagree	Strongly Disagree
P4. I feel that I am swallowing a huge amount of food.	Strongly Agree	Agree	No Opinion	Disagree	Strongly Disagree
F4. I feel excluded because of my eating habits.	Strongly Agree	Agree	No Opinion	Disagree	Strongly Disagree
<i>Thank you for completing this questionnaire!</i>					

The M. D. Anderson Dysphagia Inventory. E indicates emotional subscale; F, functional subscale; and P,

DISFAGIA

strumenti di valutazione



2) scale di valutazione maggiormente usate nella pratica clinica:
-RTOG/EORTC

Table 1. RTOG acute radiation morbidity scoring criteria

Organ Tissue	[0]	[1]	[2]	[3]	[4]
Skin	No change over baseline	Follicular, faint or dull erythema/epilation/dry desquamation/decreased sweating	Tender or bright erythema, patchy moist desquamation/moderate edema	Confluent, moist desquamation other than skin folds, pitting edema	Ulceration, hemorrhage, necrosis
Mucous membrane	No change over baseline	Injection/may experience mild pain not requiring analgesic	Patchy mucositis that may produce an inflammatory serosanguinous discharge/may experience moderate pain requiring analgesia	Confluent fibrinous mucositis/may include severe pain requiring narcotic	Ulceration, hemorrhage or necrosis
Eye	No change	Mild conjunctivitis with or without scleral injection/increased tearing	Moderate conjunctivitis with or without keratitis requiring steroids &/or antibiotics/dry eye requiring artificial tears/iritis with photophobia	Severe keratitis with corneal ulceration/objective decrease in visual acuity or in visual fields/acute glaucoma/panophthalmitis	Loss of vision (unilateral or bilateral)
Ear	No change over baseline	Mild external otitis with erythema, pruritis, secondary to dry desquamation not requiring medication. Audiogram unchanged from baseline	Moderate external otitis requiring topical medication/serous otitis medius/hypoacusis on testing only	Severe external otitis with discharge or moist desquamation/symptomatic hypoacusis/tinnitus, not drug related	Deafness
Salivary gland	No change over baseline	Mild mouth dryness/slightly thickened saliva/may have slightly altered taste such as metallic taste/these changes not reflected in alteration in baseline feeding behavior, such as increased use of liquids with meals	Moderate to complete dryness/thick, sticky saliva/markedly altered taste	—	Acute salivary gland necrosis
Pharynx & esophagus	No change over baseline	Mild dysphagia or odynophagia/may require topical anesthetic or non-narcotic analgesics/may require soft diet	Moderate dysphagia or odynophagia/may require narcotic analgesics/may require puree or liquid diet	Severe dysphagia or odynophagia with dehydration or weight loss > 15% from pretreatment baseline) requiring N-G feeding tube, i.v. fluids or hyperalimentation	Complete obstruction, ulceration, perforation, fistula

2) scale di valutazione maggiormente usate nella pratica clinica:

-CTACE v.4.

Common Terminology Criteria for Adverse Events v4.0 (CTCAE)		
Publish Date: May 28, 2009		
Quick Reference	Definitions	Not all Grades are appropriate for all AEs. Therefore, some AEs are listed with fewer than five options for Grade selection.
The NCI Common Terminology Criteria for Adverse Events is a descriptive terminology which can be utilized for Adverse Event (AE) reporting. A grading (severity) scale is provided for each AE term.	A brief definition is provided to clarify the meaning of each AE term.	
Components and Organization	Grades	Grade 5
SOC	Grade refers to the severity of the AE. The CTCAE displays Grades 1 through 5 with unique clinical descriptions of severity for each AE based on this general guideline:	Grade 5 (Death) is not appropriate for some AEs and therefore is not an option.
System Organ Class, the highest level of the MedDRA hierarchy, is identified by anatomical or physiological system, etiology, or purpose (e.g. SOC Investigations for laboratory test results). CTCAE terms are grouped by MedDRA Primary SOCs. Within each SOC, AEs are listed and accompanied by descriptions of severity (Grade).	Grade 1 Mild; asymptomatic or mild symptoms; clinical or diagnostic observations only; intervention not indicated.	Activities of Daily Living (ADL)
CTCAE Terms	Grade 2 Moderate; minimal, local or noninvasive intervention indicated; limiting age-appropriate instrumental ADL*.	*Instrumental ADL refer to preparing meals, shopping for groceries or clothes, using the telephone, managing money, etc.
An Adverse Event (AE) is any unfavorable and unintended sign (including an abnormal laboratory finding), symptom, or disease temporally associated with the use of a medical treatment or procedure that may or may not be considered related to the medical treatment or procedure. An AE is a term that is a unique representation of a specific event used for medical documentation and scientific analyses. Each CTCAE v4.0 term is a MedDRA LLT (Lowest Level Term).	Grade 3 Severe or medically significant but not immediately life-threatening; hospitalization or prolongation of hospitalization indicated; disabling; limiting self care ADL**.	**Self care ADL refer to bathing, dressing and undressing, feeding self, using the toilet, taking medications, and not bedridden.
	Grade 4 Life-threatening consequences; urgent intervention indicated.	
	Grade 5 Death related to AE.	
	A Semi-colon indicates 'or' within the description of the grade.	
	A single dash (-) indicates a grade is not available.	

Gastrointestinal disorders					
Adverse Event	Grade				
	1	2	3	4	5
Duodenal ulcer	Asymptomatic; clinical or diagnostic observations only; intervention not indicated	Moderate symptoms; medical intervention indicated; limiting instrumental ADL	Severely altered GI function; TPN indicated; elective operative or endoscopic intervention indicated; limiting self care ADL; disabling	Life-threatening consequences; urgent operative intervention indicated	Death
Definition: A disorder characterized by a circumscribed, inflammatory and necrotic erosive lesion on the mucosal surface of the duodenal wall.					
Dyspepsia	Mild symptoms; intervention not indicated	Moderate symptoms; medical intervention indicated	Severe symptoms; surgical intervention indicated	-	-
Definition: A disorder characterized by an uncomfortable, often painful feeling in the stomach, resulting from impaired digestion. Symptoms include burning stomach, bloating, heartburn, nausea and vomiting.					
Dysphagia	Symptomatic, able to eat regular diet	Symptomatic and altered eating/swallowing	Severely altered eating/swallowing; tube feeding or TPN or hospitalization indicated	Life-threatening consequences; urgent intervention indicated	Death
Definition: A disorder characterized by difficulty in swallowing.					
Enterocolitis	Asymptomatic; clinical or diagnostic observations only; intervention not indicated	Abdominal pain; mucus or blood in stool	Severe or persistent abdominal pain; fever; ileus; peritoneal signs	Life-threatening consequences; urgent intervention indicated	Death
Definition: A disorder characterized by inflammation of the small and large intestines.					
Enterovesical fistula	Asymptomatic; clinical or diagnostic observations only; intervention not indicated	Symptomatic; noninvasive intervention indicated	Severe, medically significant; medical intervention indicated	Life-threatening consequences; urgent intervention indicated	Death
Definition: A disorder characterized by an abnormal communication between the urinary bladder and the intestine.					

Schindler A. et al Onc Hem 2015

Rancati T. IJROBP 2010

DISFAGIA

strumenti di valutazione



SCALE DI VALUTAZIONE : nessuna può essere considerata lo standard CTACE v. 4.0 (Livello evidenza: 4, Forza raccomandazione D)

ELSEVIER Critical Reviews in Oncology/Hematology 96 (2015) 372-384 www.elsevier.com/locate/critrevonc

Dysphagia in head and neck cancer patients treated with radiotherapy and systemic therapies: Literature review and consensus

Antonio Schindler^a, Nerina Denaro^b, Elvio G. Russi^{c,*}, Nicole Pizzorni^a, Paolo Bossi^d, Anna Merlotti^e, Massimo Spadola Bissetti^f, Gianmauro Numico^g, Alessandro Gava^h, Ester Orlandiⁱ, Orietta Caspiani^j, Michela Buglione^k, Daniela Alterio^l, Almalina Bacigalupo^m, Vitaliana De Sanctisⁿ, Giovanni Pavanato^o, Carla Ripamonti^p, Marco C. Merlano^b, Lisa Licitra^q, Giuseppe Sanguineti^q, Johannes A. Langendijk^r, Barbara Murphy^s

^a Department of Biomedical and Clinical Sciences "L. Sacco", University of Milan, Milan, Italy
^b Medical Oncology Department AGO S. Croce e Carle - Cancer, Italy
^c Department of Radiation Oncology, A.O. S. Croce e Carle Cancer, Italy
^d Head and Neck Medical Oncology Unit, Fondazione IRCCS Istituto Nazionale Tumori, Milan, Italy
^e Radiation Oncology Department, Ospedale di Circolo di Busto Arsizio, Italy
^f Department of Audiology/Phoniatrics, Università degli Studi di Torino, Italy
^g Medical Oncology Unit, Ospedale U. Parini, Viale Giamaia 3, 11100 Assisi, Italy
^h Department of Radiation Oncology, Treviso Regional Hospital, Treviso, Italy
ⁱ Radio-Oncology Department, Fondazione IRCCS Istituto Nazionale Tumori, Milan, Italy
^j Radiation Oncology Department, Istito Tiberina Fatebenefratelli Hospital, Rome, Italy
^k Radiation Oncology Department, Spedali Civili Hospital, Brescia University, Italy
^l Advanced Radiotherapy Center, European Institute of Oncology, Milan, Italy
^m Radio-Oncology Department, IRCCS San Martino-ISE, Largo B. Rossi 10, 16132 Genoa, Italy
ⁿ Department of Radiotherapy University "La Sapienza", Rome, Italy
^o Department of Radiotherapy, Ospedale Santa Maria della Misericordia, Ravenna, Italy
^p Supportive Care in Cancer Unit, IRCCS Fondazione National Cancer Institute, Milan, Italy
^q Department of Radiotherapy, National Cancer Institute Regina Elena, Rome, Italy
^r Department of Radiation Oncology, University Medical Center Groningen, University of Groningen, Groningen, The Netherlands
^s Division of Hematology/Oncology, Department of Medicine, Vanderbilt University, Nashville, TN, USA

Received 22 January 2015; accepted in revised form 13 May 2015; accepted 20 June 2015

European Annals of Otorhinolaryngology, Head and Neck diseases 132 (2015) 25–29

Available online at ScienceDirect www.sciencedirect.com

Elsevier Masson France EM|consulte www.em-consulte.com/en

Review

Dysphagia after radiotherapy: State of the art and prevention

S. Servagi-Vernat^{a,*}, D. Ali^b, C. Roubieu^c, C. Durdux^b, O. Laccourreye^d, P. Giraud^b

^a Service d'Oncologie Radiothérapie, Centre Hospitalier Universitaire, boulevard Fleming, 25000 Besançon cedex, France
^b Université Paris Descartes, Paris Sorbonne Cité, Service d'Oncologie Radiothérapie, Hôpital européen Georges-Pompidou, 20, rue Leblanc, 75015 Paris, France
^c Service ORL, unité voix, Hôpital européen Georges-Pompidou, 20, rue Leblanc, 75015 Paris, France
^d Université Paris Descartes, Paris Sorbonne Cité, Service d'ORL, Hôpital européen Georges-Pompidou, 20, rue Leblanc, 75015 Paris, France

Strahlenther Onkol (2017) 193:877–889 DOI 10.1007/s00066-017-1160-7

REVIEW ARTICLE

A comparison of swallowing dysfunction after three-dimensional conformal and intensity-modulated radiotherapy

A systematic review by the Italian Head and Neck Radiotherapy Study Group

Stefano Ursino¹ · Elisa D'Angelo² · Rosario Mazzola³ · Anna Merlotti⁴ · Riccardo Morganti⁵ · Agostino Cristaudo¹ · Fabiola Palar¹ · Daniela Musio⁵ · Daniela Alterio⁶ · Almalina Bacigalupo⁷ · Elvio Grazioso Russi¹ · Frank Lohr²

International Journal of Radiation Oncology biology • physics www.ijrojournal.org

Clinical Investigation

Quantitative Evaluation of Head and Neck Cancer Treatment–Related Dysphagia in the Development of a Personalized Treatment Deintensification Paradigm

Harry Quon, MD, MS,^{*,†} Xuan Hui, MD, ScM,^{*} Zhi Cheng, MD,^{*}



12
TILLI