



MEDICINSKA FAKULTETEN

Lunds universitet

Institutionen för logopedi, foniatri och audiologi

Videoradiografisk analys av koordinationen mellan andning och sväljning hos friska försökspersoner

**Lizett Norin
Hanna Slott Öjenhed**

**Logopedutbildningen, 2003
Vetenskapligt arbete, 20 poäng**

Handledare: Margareta Bülow och Olle Ekberg

SAMMANFATTNING

Andning och sväljning är fundamentala förutsättningar för liv. För att kunna äta och dricka på ett normalt sätt krävs en koordination mellan andning och sväljning. När människan sväljer inhiberas andningen för ett ögonblick och olika studier har visat att andningsuppehållet i de flesta fall föregås och följs av utandning. Utandning efter sväljning kan rensa svalget från eventuell kvarstående föda och är en viktig faktor för att förhindra felsväljning till luftvägarna. Olika neurologiska sjukdomstillstånd kan leda till oral och faryngeal dysfunktion vid sväljning av olika kostkonsistenser, vilket kan orsaka felsväljning till luftvägarna. Dessa patienter kan även uppvisa en störd koordination mellan andning och sväljning och denna dysfunktion kan i sig utgöra en orsak till felsväljning.

Syftet med föreliggande studie var att undersöka koordinationen mellan andning och sväljning samt bolustransport hos tolv friska försökspersoner i åldrarna 23 - 52 år. Dessa genomgick en videoradiografisk undersökning i lateral projektion samtidigt som andningen registrerades via en mjuk silikonmask som placerades över näsan. Försökspersonerna fick svälja två olika kostkonsistenser; hallongelé samt tunnflytande bariumkontrast. Varje person fick genomföra sex sväljningar. Sväljningarna analyserades avseende andningsmönster före och efter sväljning, apnétid och pharyngeal transittid (PTT).

Resultaten visade att 83 % av sväljningarna följdes av utandning, vilket stämmer väl överens med tidigare studier. Vad gäller andningsmönstret före sväljning var utandning visserligen det vanligast förekommande mönstret, men inandning förekom i 35 % av sväljningarna. 74 % av sväljningarna hade en PTT som var mindre än en sekund. PTT ökade signifikant med ökad bolusvolym. Vi fann, hos våra friska försökspersoner, att apnétiden var kortare än vad som tidigare rapporterats av Nilsson m.fl. (1997). Apnéen uppgick till cirka 1 sekund både vid sväljning av 5ml gelékonsistens och 5ml tunnflytande konsistens. Det fanns ingen korrelation mellan PTT och apné.

Koordination mellan andning och sväljning är ett forskningsområde som uppmärksammas i allt större utsträckning. Författarna hoppas att föreliggande studie ska kunna ligga till grund för fortsatt forskning inom detta område i Sverige.

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

1. INLEDNING	4
2. BAKGRUND	4
2.1 Den normala sväljningens fysiologi	4
2.1.1 Den orala fasen	4
2.1.2 Den faryngeala fasen	4
2.1.3 Den esofageala fasen	5
2.2 Sväljningens neurofysiologi	5
2.3 Koordination mellan andning och sväljning	6
2.4 Dysfagi	6
2.5 Utredning av sväljningssvårigheter	6
2.5.1 Videoradiografisk undersökning	7
2.5.2 Fiberendoskopisk undersökning (FUS)	8
2.5.3 Elektromyografi (EMG)	8
2.5.4 Cervikal auskultation	8
2.5.5. Ultraljud	8
2.5.6 Registrering av andning	9
2.6 Tidigare studier av koordination mellan andning och sväljning	9
3. SYFTE	11
4. METOD	11
4.1 Försökspersoner	11
4.2 Undersökningsmetod	11
4.2.1 Utrustning	11
4.2.2 Testkonsistenser	12
4.2.3 Testförfarande	12
4.3 Resultatbearbetning	12
5. RESULTAT	13
5.1 Andningsmönster före och efter sväljning	13
5.2 Apné	15
5.3 Pharyngeal transittid (PTT)	16

5.4 Korrelation mellan apné och PTT	17
5.5 Swallowing safety index (SSI)	17
5.6 Dissociation	17
5.7 Subjektiva upplevelser	18
6. DISKUSSION	18
6.1 Andningsmönster	18
6.2 Apné	18
6.3 PTT	19
6.4 Dissociation	19
6.5 SSI	20
6.6 Korrelation mellan apné och PTT	20
6.7 Exkluderade försökspersoner	20
6.8 Metoddiskussion	20
6.9 Klinisk tillämpning och fortsatt forskning	21
7. TACK	22
8. REFERENSER	23
9. BILAGOR	
Bilaga 1. Godkännande från Forskningsetikommittén, Lunds Universitet	25
Bilaga 2. Instruktioner till försökspersoner	26

1. INLEDNING

Att äta och dricka är basala funktioner för människan men fyller också en viktig social funktion. Svalget fungerar som gemensam passage för både föda och luft. Det är därför av yttersta vikt att hålla andan under sväljning för att undvika felsväljning till luftvägarna. Patienter med olika sjukdomstillstånd, i de flesta fall med neurologisk bakgrund, drabbas ofta av sväljningssvårigheter. Detta kan bero på inkoordination mellan olika muskelrörelser vid bolus passage genom mun och svalg. Dessa patienter är en stor patientkategori inom dysfagiområdet. I denna patientgrupp kan det förekomma individer med inkoordination mellan andning och sväljning och denna inkoordination anses vara ytterligare en faktor som kan leda till felsväljning.

Koordination mellan andning och sväljning är ett aktuellt forskningsområde internationellt. Metoderna har varierat men få studier har använt videoradiografi. Vår avsikt i föreliggande studie var därför att med hjälp av videoradiografi undersöka koordinationen mellan andning och sväljning hos friska försökspersoner.

2. BAKGRUND

2.1 Den normala sväljningens fysiologi

Människan sväljer cirka 1000-2400 gånger om dagen. Då vi äter och dricker kan antalet sväljningar uppgå till cirka 300 gånger per timme men minska till 6 gånger per timme under sömn (Miller, 1982). Sväljningen delas normalt in i tre faser; den orala fasen, den faryngeala fasen och den esofageala fasen (Bülow, 2003b). Den förstnämnda fasen står under viljemässig kontroll medan den faryngeala är automatisk och utlöses som förprogrammerade muskelrörelser. Den esofageala fasen är autonom och kan fungera utan kontroll från hjärnan (Ekberg, 2003).

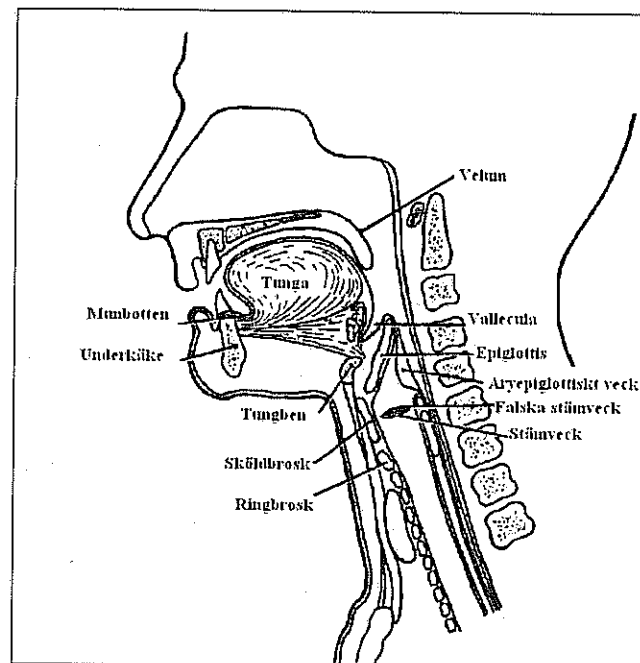
2.1.1 Den orala fasen

Åsynen och doften av mat gör att salivsekretionen sätts igång. När tuggan kommit in i munnen finns det många strukturer som aktivt samverkar, se Figur 1. Läpparna utgör en främre gräns och motverkar att föda läcker ut ur munnen (Logemann, 1998). Födan bearbetas av tänderna samt muskler i kinder, gom och tunga och blandas med saliv. Under denna fas står luftvägarna fortfarande öppna. Tungan formar födan till en lagom stor så kallad bolus som förs bakåt mot gombågarna i en stor sveprörelse. När bolus når gombågarna utlöses den faryngeala sväljningen.

2.1.2 Den faryngeala fasen

När den faryngeala sväljningen utlösts sker en serie förprogrammerade muskelrörelser; tungroten fortsätter att pressa bolus bakåt mot bakre svalgväggen varpå en kontraktionsvåg utlöses i farynxkonstriktorererna (Ekberg & Nylander, 2003). Samtidigt sker en höjning av mjuka gommen (velum) så att passagen upp till näsan stängs av, vilket hindrar föda att komma upp i näsan. Tungbenet (hyoidbenet) lyfts först uppåt-bakåt och förs sedan framåt i en distinkt rörelse. Hela struphuvudet (larynx) höjs därvid och sluts på olika nivåer för att skydda

luftvägarna från felsväljning. Stängningen sker underifrån och startar med slutning av stämvecken. Därefter sluts de falska stämvecken samtidigt som arytenoidbrosken förs tätt ihop. Struplocket (epiglottis) tippas slutligen ned över larynxingången. Det är dock stängningen av de äkta och falska stämvecken som utgör det viktigaste skyddet (Miller, 1982). Ingången till matstrupen, det så kallade pharyngo esofageala segmentet (PES), innefattar cricofaryngeusmuskeln och är stängd i vila. Cricofaryngeusmuskeln måste således relaxera för att bolus ska kunna passera. Höjningen av larynx skapar ett motdrag i esofagus, vilket tillsammans med det så kallade intrabolusstrycket, möjliggör öppningen av PES. Den faryngeala fasen slutar då kontraktionsvågen, bolussvansen, har passerat ner genom PES. Larynx återgår/sänks till sitt normala läge och ingången till matstrupen stängs. Även velum sänks och epiglottis fälls upp. Den faryngeala fasen varar ca 1-2 sekunder (Bülow, 2003b).



(Efter Logemann, 1998)

Figur 1. Strukturer som involveras vid sväljning.

2.1.3 Den esofageala fasen

Den esofageala fasen innebär att bolus transporteras genom esofagus ner till magsäcken (ventrikeln). Transporten sker genom peristaltiska rörelser och varar ca 8-20 sekunder (Bülow, 2003b).

2.2 Sväljningens neurofysiologi

Neurofysiologiskt kontrolleras sväljningen i huvudsak från en grupp av nervceller i hjärnstammen, ofta refererad till som sväljningscentrum, men även från cortex. Afferenta impulser från munhålan sänds främst via kranialnerverna V, VII, IX och X (nervus trigeminus, nervus facialis, nervus glossopharyngeus och nervus vagus). Impulserna sammanstrålar och tolkas i den afferenta kärnan, nucleus tractus solitarius (Miller, 1982; Nilsson, 1998). Härifrån sänds informationen vidare till den efferenta kärnan, nucleus ambiguus, varpå den faryngeala sväljningen initieras (Logemann, 1998). Efferenta nerver av vikt vid sväljning är kranialnerverna V, VII, IX, X och XII, det vill säga nervus trigeminus,

nervus facialis, nervus glossopharyngeus, nervus vagus och nervus hypoglossus (Ekberg, 2003).

2.3 Koordination mellan andning och sväljning

Impulser avseende både sväljning och andning utgår från sväljningscentrum. Under sväljning inhiberas andningen för ett kort ögonblick, vilket är nödvändigt för att skydda luftvägarna mot felsväljning då bolus befinner sig i farynx (Nilsson, 1998). Andningsuppehållet kallas för apné och studerades först av Clark (1920) som då beräknade den genomsnittliga apnétiden till 1,4 sekunder för flytande föda. Martin m.fl. (1994) uppmätte en apnéperiod på cirka 1 sekund för bolusvolymerna 3, 10 och 20ml vatten.

Ett flertal studier har visat att det vanligaste andningsmönstret i samband med sväljning hos friska försökspersoner är utandning före och efter sväljning (Clark 1920; Martin-Harris m.fl. 2003; Nishino m.fl. 1985; Selley m.fl. 1989). Utandning efter sväljning har förklarats utgöra en viktig mekanism för att rensa farynx från eventuell kvarstående föda (Logemann, 1998) och på detta sätt förhindra felsväljning till luftvägarna. Vidare presentation av tidigare studier i ämnet finns under punkt 2.6.

2.4 Dysfagi

Dysfagi är ett symptom på onormal sväljning. Det finns många olika sjukdomstillstånd som kan orsaka dysfagi. De vanligaste är enligt Bülow (2003a) olika neurologiska sjukdomstillstånd såsom cerebrovasculära sjukdomar (stroke), traumatiska hjärnskador (trafikolyckor), degenerativa sjukdomar (ALS, MS, Parkinsons sjukdom) och olika demenssjukdomar, till exempel Alzheimers sjukdom. Även tumörsjukdomar och strålbehandling i huvud-halsregionen kan orsaka sväljningssvårigheter.

Sväljningssvårigheter kan yttra sig på olika sätt. Hosta i samband med måltid kan tyda på felsväljning, aspiration, till luftvägarna. Vidare kan en gurglande röstkvalité vittna om kvarvarande matrester i svalget. Detta kan i sin tur bero på försvagad svalgmuskulatur. Andra symptom på sväljningssvårigheter kan vara dregling, muntorrhet, tuggsvårigheter och viktninskning (Bülow, 2003a).

2.5 Utredning av sväljningssvårigheter

Det finns olika sätt att utreda sväljningssvårigheter. Logopeder med specialkunskaper om den normala sväljningens anatomi och fysiologi är den yrkeskategori som är bäst lämpad att arbeta med dysfagipatienter som drabbats av orofaryngeal sväljningsdysfunktion (Ekberg, 2003).

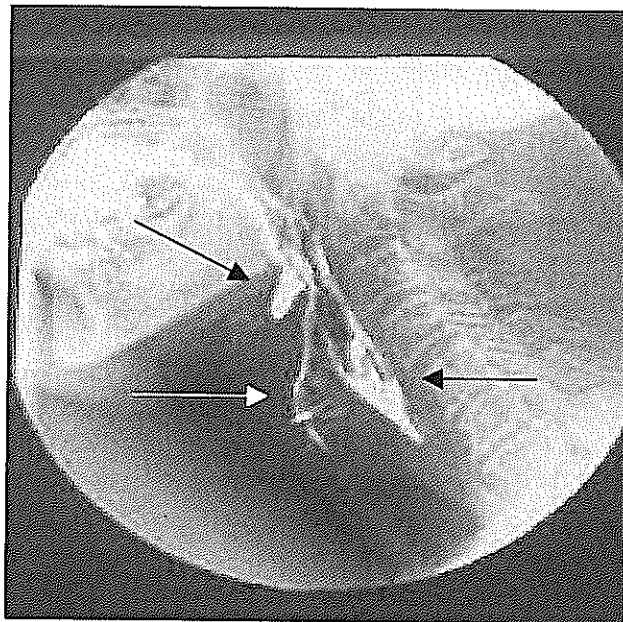
Nedan presenteras några metoder som används för att undersöka sväljning. I de flesta fall föregås dessa av en klinisk bedömning som utförs av logoped. Den kliniska bedömningen innefattar bland annat oralmotorisk bedömning och sväljningstestning (Bülow, 2003a).

2.5.1 Videoradiografisk undersökning

Det är viktigt att ta reda på orsakerna till patientens sväljningssvårigheter. Videoradiografisk undersökning ger information om hela sväljningsförloppet och är den metod som är bäst lämpad för att utreda orofaryngeala sväljningssvårigheter (Bülow, 2003b; Logemann, 1998; Nilsson, 1998). Med denna metod ges möjlighet att följa bolus från munhålan till magsäcken.

Vid en terapeutisk sväljningsröntgen samarbetar logoped och radiolog. Patienten får svälja olika kostkonsistenser, till exempel tunnflytande, tjockflytande och kolsyrade vätskor samt gelékonsistens, purékonsistens och normalkost. Målet är att hitta en individuellt anpassad konsistens för att göra sväljningen så säker som möjlig och undvika felsväljning till luftvägarna. Det ges även möjlighet att utprova olika sväljningsmanövrar (Ekberg, 2003).

Vid en sväljningsröntgen analyseras förekomst och grad av sväljningsdysfunktion, se Figur 2. Kvarvarande bolusrester efter sväljning, **retention**, kan vid sväljningsröntgen ses i valleculla och sinus piriformis. Detta kan bero på svaga svalgkonstriktorer. Felsväljning av mat eller dryck, **penetration**, kan ske till olika nivåer; subepiglottisk nivå (under epiglottis), supraglottisk nivå (ner till stämvecksnivå) eller trakeal nivå (under stämvecken). Felsväljning till trakeal nivå kallas för aspiration. Vid en normal sväljning skall det inte ta mer än maximalt 0.5 sekunder från det att bolus spetsdel (apex) passerar gombågarna till dess att hyoidbenets distinkta framåtrörelse startar. Hos dysfagipatienter kan detta moment vara fördröjt. Man brukar då benämna detta **dissociation**. Ofullständig rörlighet i hyoidbenet är patologiskt och detta kan utgöra stor risk för aspiration eftersom luftvägarna står öppna (Ekberg, 2003).



Figur 2. Röntgenbild visande genomlysning i lateral projektion. Retention kan ses i valleculla och sinus piriformis (svarta pilar) samt trakeal felsväljning (vit pil).

Patienter med dysfagi kan även uppvisa en förlängsamrad pharyngeal transittid (PTT). PTT innebär bolus transport genom svalget. PTT kan mätas genom att analysera röntgenfilm i slow-motion. Normalt sett är PTT 1 sekund eller mindre (Logemann, 1998). PTT definieras något olika i litteraturen. Logemann definierar PTT från det att den faryngeala sväljningen triggas, det vill säga från starten av larynxhöjningen till dess att bolussvansen passerar ner genom pharyngo esofageala segmentet (PES). Bülow (2003b) definierar PTT som tiden i sekunder från det att apex av bolus passerar gombågarna till dess att kontraktionsvågen (bolussvansen) passerat genom PES. Med olika definitioner kan därför PTT-värdet variera något.

2.5.2 Fiberendoskopisk undersökning (FUS)

Undersökningen utförs med ett flexibelt endoskop som förs in via näsan. Man kan studera farynx och larynx före och efter sväljning (Logemann, 1998). Metoden ger emellertid ingen information om den orala fasen och man kan heller inte studera själva sväljningsögonblicket. Denna metod är dock bra då man vill undersöka anatomiska strukturer och sensibilitet i munhåla och svalg.

2.5.3 Elektromyografi (EMG)

EMG kan användas för att mäta aktivitet i enskilda muskler genom att föra in elektroder i musklerna. Metoden är dock invasiv och är således påfrestande för försökspersonen. I olika studier rörande sväljning har i stället yt-EMG använts (Nishino m.fl., 1985; Shaker m.fl., 1992). Detta innebär att elektroderna placeras utanpå huden, till exempel på munbottenmuskulatur eller muskler som involveras i larynxhöjningen. Elektrisk aktivitet i dessa muskler har visat sig uppträda tidigt i sväljningsakten. Således har yt-EMG använts för att indikera starten av sväljningen (Logemann, 1998).

2.5.4 Cervikal auskultation

Ett stetoskop eller en mikrofon placeras på försökspersonens struphuvud för att avlyssna sväljningsljud. Dessa definieras enligt Logemann (1998) som ett "klick- och ett klunkljud". Klickljudet representerar öppningen av örontrumpeten medan klunkljudet representerar öppningen av PES. Denna undersökning är enkel att utföra och är inte invasiv. Nilsson (1997) hävdar dock att metoden behöver utvärderas ytterligare och att det inte är helt känt vad ljuden representerar.

2.5.5 Ultraljud

Ultraljud kan användas vid undersökning av den orala fasen av sväljningen. Metoden är inte invasiv och används för att undersöka tungans funktion och rörelser under sväljning. På samma sätt kan hyoidbenets rörelse studeras. Mätningar av oral transittid (OTT) är möjliga att göra liksom beräkning av bolusvolym samt bolusform. Information om den faryngeala sväljningen är dock inte möjlig med denna metod (Logemann, 1998; Nilsson, 1998).

2.5.6 Registrering av andning

Registrering av andning i samband med sväljning kan ske på två olika sätt (Nilsson, 1998; Hadjikoutis m.fl. 2000). 1) Genom placering av ett bälte med en tryckgivare runt bröstkorgen på försökspersonen kan bröstkorgens rörelser avläsas. 2) Genom placering av en sensor i näsborrarna eller en mask över näsan. Denna sensor kan registrera tryck eller temperatur. Tryck och temperatur sjunker vid inandning och stiger vid utandning. Dessa metoder har i olika studier kombinerats med ovan beskrivna sätt att undersöka sväljning.

2.6 Tidigare studier av koordination mellan andning och sväljning

Som tidigare nämnts har ett flertal studier visat att det huvudsakliga andningsmönstret hos friska försökspersoner i samband med sväljning representeras av utandning både före och efter sväljning. Den allra första studien som visade detta utfördes av Clark 1920 där 88,5 % av försökspersonerna uppvisade detta mönster vid sväljning av fast föda respektive 71 % vid sväljning av dryck. Nishino m.fl. (1985) fann liknande resultat; 80 % av försökspersonerna andades ut före och efter sväljning både vid spontana salivsväljningar och vid sväljningar av vatten. I Nishinos studie registrerades andningen genom temperaturregistrering i näsan och sväljningsakten identifierades genom yt-EMG. Shaker m.fl. (1992) har också använt yt-EMG men i denna studie uppvisade endast 60% av försökspersonerna andningsmönstret utandning före och efter sväljning. Försökspersonerna fick svälja 5ml vatten och andningen registrerades genom ett bälte som fästes runt bröstkorgen.

Selley m.fl. (1989) konstruerade en specialutrustning för att undersöka andningsmönster i samband med sväljning. Utrustningen bestod av en strupmikrofon som användes för att identifiera sväljningsakten och andningen registrerades genom en näskateter som kopplades till en mikromanometer. Kostkonsistensen 5ml fruktjuice gavs via en metallsked vilken var kopplad till en kontakt som möjliggjorde registrering av tidpunkten då bolus kom in i munnen. 95 % av alla sväljningar följdes här av utandning. Selley m.fl. hävdar att denna metod inte är invasiv och är enkel att använda i en, som de benämner det, naturlig måltidsmiljö och menar att metoden är väl lämpad för bedsidebedömning och att man lätt kan presentera olika kostkonsistenser. Beträffande videoradiografisk undersökning hävdar Selley m.fl. att denna innebär en onaturlig måltidsmiljö och är obekvämt för patienter med olika neurologiska sjukdomar.

Alldeles nyligen har Martin-Harris m.fl. (2003) presenterat en studie där man använt sig av videoradiografi. Forskningsgruppen undersökte sväljningen hos 28 friska försökspersoner uppdelade i två åldersgrupper (21-40 år och 41-60 år). Försökspersonerna fick svälja 2x5ml bariumsulfat under det att andningen registrerades med hjälp av en näskateter. Två olika andningsmönster identifierades; utandning före och efter sväljning noterades hos 79 % av sväljningarna i första bariumsulfatsväljningen och i 82 % vid den andra sväljningen. Det andra andningsmönstret utgjordes av inandning före sväljning och utandning efter sväljning. Med videoradiografi finns möjlighet att mäta olika tidssamband, till exempel faryngeala och laryngeala rörelsemönster. Martin-Harris m.fl. har i nämnda studie bland annat mätt tidpunkten för starten av larynx höjning, starten av hyoidbenets framåtrörelse samt oral bolustransport.

Det som främst skiljer en videoradiografisk undersökning från ovan nämnda metoder (EMG och strupmikrofon) är att det i en videoradiografisk undersökning finns möjlighet att se var bolus befinner sig i förhållande till andningsmönstret samt i förhållande till faryngeala och laryngeala rörelsemönster.

Leslie m.fl. (2002) har studerat andningsmönster i samband med sväljning både hos 18 dysfagipatienter och 50 friska försökspersoner. Dysfagipatienterna genomgick en videoradiografisk undersökning medan försökspersonernas sväljning undersöktes med strupmikrofon. Andningen registrerades hos båda grupperna via näskateter. Patientgruppen andades inte ut efter sväljning av vatten lika ofta som kontrollgruppen. Hos 9 av 15 dysfagipatienter följdes sväljningen av utandning mot 46 av 49 personer i kontrollgruppen. Andningsmönstret såg ungefär likadant ut vid sväljning av yoghurt.

Nilsson m.fl. (1997) undersökte andning och sväljning hos 33 dysfagipatienter medelst videoradiografi. Temperaturmätare som fästes på en näskateter användes för att registrera andningen. Till skillnad från ovan nämnda studier definierades här fyra olika andningsmönster; 1) inandning före sväljning och utandning efter sväljning 2) inandning före och efter sväljning 3) utandning före sväljning och inandning efter sväljning 4) utandning före och efter sväljning. Inget av dessa mönster befanns vara dominerande utan fördelades jämnt över sväljningarna. I denna studie har man även beräknat pharyngeal transittid (PTT) samt apnéns duration. Patienter som svalde fel hade en något längre PTT (0,8-2,2 sekunder) jämfört med patienter som inte svalde fel (0,8-1,2 sekunder). Apnéen däremot var något kortare för de patienter som svalde fel (2,1-6,6 sekunder) jämfört med patienter som inte svalde fel (3,0-8,0).

Nilsson m.fl. (1997) har även beräknat ett index på sväljningssäkerhet, ett så kallat swallowing safety index (SSI), genom att dividera tiden i sekunder för apné med PTT. De fann att personer utan felsväljning oftast hade ett SSI över 2,0 vilket innebär att personen håller andan dubbelt så länge som bolus är i svalget. Felsväljning associerades med signifikant lägre SSI. 35 % av sväljningarna hade ett SSI-värde som var lägre än 2,0 av vilka 76 % var felsväljningar. 65 % hade ett SSI-värde som var högre än 2,0 av vilka 41 % var felsväljningar.

Ovan nämnda studier skiljer sig inte bara gällande undersökningsmetod. Man har även använt olika kostkonsistenser och olika volymer. Ytterligare en viktig skillnad gäller det orala intaget av kostkonsistenserna. Shaker m.fl. (1992) samt Nishino m.fl. (1985) sprutade in vatten i försökspersonens mun medan försökspersonerna i Martin-Harris m.fl. studie (2003) fick dricka självständigt ur mugg. Det sistnämnda syftade till att efterlikna en så normal sväljning som möjligt.

Stroke eller degenerativa sjukdomar kan resultera i oral och faryngeal inkoordination av bolustransport. Störning av andningsmönstret hos sådana patienter kan emellertid minska sväljningssäkerheten mer än vad själva den onormala bolustransporten gör. Det är därför av största vikt att undersöka andning i relation till sväljning när man ska utröna orsaker till aspiration (Nilsson m.fl., 1997).

3. SYFTE

Efter litteraturgenomgång i ämnet framkom att det finns få studier där man använt videoradiografi för att undersöka sambandet mellan andning och sväljning. Syftet med denna studie var därför att med videoradiografi undersöka koordinationen mellan andning och sväljning hos normala försökspersoner samt att analysera om dessa resultat är jämförbara med studier som använt sig av andra mätmetoder. I samband med detta ämnade vi även undersöka bolustransport genom svalget.

4. METOD

Studien har godkänts av Forskningsetikommittén vid Lunds Universitet (bilaga 1).

4.1 Försökspersoner

12 frivilliga friska försökspersoner, sex män och sex kvinnor, i åldrarna 23 – 52 år deltog i studien. Försökspersonerna rekryterades från personalen på röntgendiagnostiska avdelningen, Universitetssjukhuset MAS i Malmö. Exklusionskriterier var tidigare eller nuvarande sväljningssvårigheter eller andningsbesvär. Försökspersonerna fick information både muntligt och skriftligt om undersökningen och dess syfte. De fick sedan ge sitt skriftliga tillstånd, både till undersökningen som sådan och till att testledarna får använda inspelat material i undervisningssyfte.

4.2 Undersökningsmetod

Undersökningen utfördes på röntgendiagnostiska avdelningen, Universitetssjukhuset MAS i Malmö. Det gjordes en videoradiografisk undersökning samtidigt som andningen registrerades via en mjuk silikonmask som placerades över försökspersonens näsa.

4.2.1 Utrustning

Försöken genomfördes i ett digitalt genomlysningslaboratorium. Genomlysningsutrustningen bestod av en fjärrstyrd C-båge (Philips Multidiagnos 3). Bildförstärkarstorlek var 25 cm och kontinuerlig genomlysning användes. Undersökningen spelades in med hjälp av en videobandspelare (SONY SVO 9500). Röntgenbilden uppdaterades 50 gånger varannan sekund, vilket gav 25 "nya" bilder per sekund. En fjärrkontroll (SVRM-100) utnyttjades för att efteråt kunna spela upp bandet och analysera bild för bild i slow-motion. Vidare användes en Video Text Generator (VCG 65) för att skriva in text på bildskärmen (Ikegami). En mikrofon (AKG D-109 200 Ω) användes då försökspersonerna instruerades i testsituationen.

Ett system för registrering av andningsflöde (ID MTA Rtg-9603 och Curvix EVM 28) användes vid registrering av andningen. En mjuk silikonmask (FRASER SWEATMAN INC. Storlek Large) placerades över försökspersonens näsa. In- och utandning registrerades som en kurva i överkanten på den radiografiska videobilden.

4.2.2 Testkonsistenser

Försökspersonerna fick svälja två olika kostkonsistenser; gelékonsistens och tunnflytande vätska. Varje försöksperson fick genomföra sex sväljningar; 3 x 5ml hallongelé samt 3 x tunnflytande bariumsulfat à 5, 10 och 20ml. Gelén bestod av hallonpuré (Findus djupfrysta puréer) blandat med Mixobar® High Density (HD) Bariumcontrast, 240 vikt/volym, Astra Tech AB, Mölndal. Denna konsistens tillreddes av sjukhusköket på Universitetssjukhuset MAS. Den tunnflytande vätskan bestod av Mixobar: Bariumsulfat (40 % vikt/volym). Gelén mättes upp med en plastspruta (10 ml, B-D Plastipak) där toppen på sprutan skurits av för att möjliggöra uppsugning av konsistensen. Gelén sprutades därefter på en matsked av plast. Den tunnflytande konsistensen mättes upp via en plastspruta (20 ml, B-D Plastipak) och sprutades sedan i en plastmugg.

4.2.3 Testförfarande

Försöken genomfördes av författarna tillsammans med radiolog. Vid några tillfällen närvarade även ämneshandledare/dysfagiologoped. Författarna turades om att ge instruktioner (bilaga 2). Det var dock alltid samma instruktör till varje enskild försöksperson.

Försökspersonen visades in i undersökningsrummet och placerades i sittande ställning på en pall så att genomlysning kunde genomföras i lateral projektion. Genomlysningsområdet ställdes in så att strukturer från munhålan ner till esofagus i höjd med sjätte/sjunde halskotan kunde observeras. Silikonmasken placerades över försökspersonens näsa och sattes fast med ett gummiband runt huvudet varpå försökspersonen instruerades att andas som vanligt. Andningsmönstret visades på en TV-skärm vilken var placerad utom synhåll för försökspersonen. Undersökningen inleddes med sväljning av gelékonsistens (3 x 5ml hallongelé). Försökspersonen gavs instruktioner att ta in allt som fanns på skeden i munnen och hålla detta stilla tills klartecken gavs från testledaren att svälja. Därefter fortsatte undersökningen med tunnflytande konsistens (5, 10 och 20 ml bariumkontrast). Även här instruerades försökspersonen att ta in allt som fanns i muggen i munnen och hålla detta stilla tills klartecken att svälja gavs. Alla försökspersoner fick själva föra skeden respektive muggen till munnen. Efter varje försöksperson desinficerades silikonmasken.

Undersökningstiden var cirka 10 minuter per person. Genomlysningstiden beräknades till cirka 1,5 minut per person, vilket motsvarar en stråldos på cirka 1 - 2,5 milliSievert (mSv).

4.3 Resultatbearbetning

Totalt analyserades 72 sväljningar. Det inspelade materialet analyserades i slow-motion bild för bild. Det fanns möjlighet att spela upp materialet både fram- och baklänges. Analyserna omfattade; a) andningsmönster före och efter sväljning b) apné c) pharyngeal transittid (PTT) och d) dissociation. Tiden bedömdes i sekunder. Genom att dividera apnétiden med PTT beräknades ett index på sväljningssäkerhet, swallowing safety index (SSI).

Andningsmönstret delades in i fyra kategorier; 1) utandning före sväljning – utandning efter sväljning 2) inandning före sväljning –utandning efter sväljning 3) utandning före sväljning – inandning efter sväljning 4) inandning före sväljning –inandning efter sväljning. Andningskurvan avlästes från vänster till höger.

Apnéen visades på bildskärmen som en rak linje i andningskurvan nära noll-linjen. I några fall noterades en liten uppåtgående kurvrörelse i slutet av apnéen. Denna registrerades ej som inandning. Utslaget sågs på röntgenfilmen tydligt sammanfalla med velumsänkning och ansågs bero på tryckförändringar. Kurvrörelsen inkluderades i apnéperioden.

PTT definierades som tiden i sekunder från det att apex av bolus passerade gombågarna till dess att kontraktionsvågen (bolussvansen) passerat genom det pharyngo esofageala segmentet (Bülow, 2003b).

Eventuell förekomst av dissociation beräknades från det att bolushuvudet passerade gombågarna till dess att hyoidbenets distinkta framåtrörelse startade.

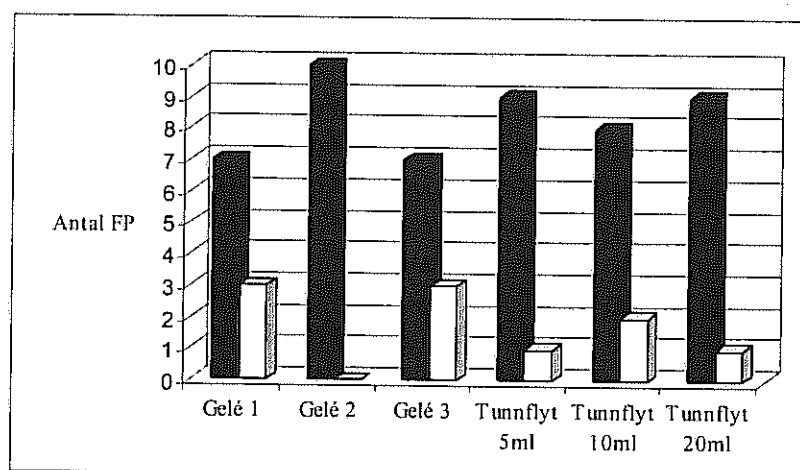
5. RESULTAT

5.1 Andningsmönster före och efter sväljning

Försökspersonerna 11 och 12 exkluderades från resultaten på grund av att andningsmönstret inte gick att analysera.

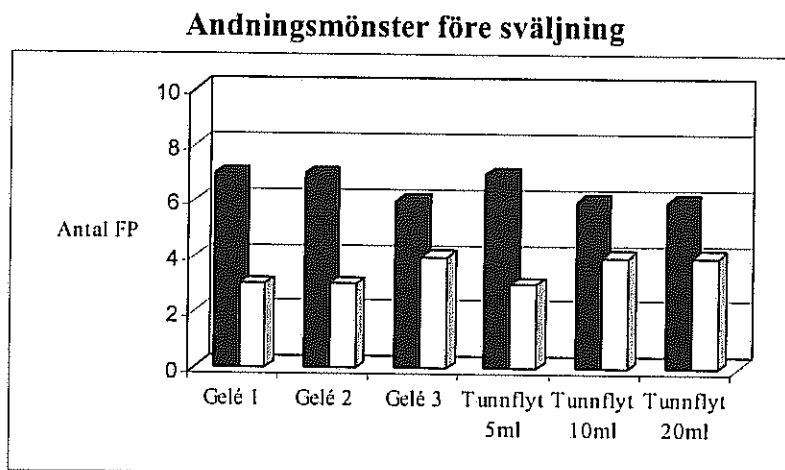
Totalt analyserades andningsmönstret vid 60 sväljningar. 83 % av samtliga sväljningar följdes av utandning, således följdes 17 % av sväljningarna av inandning, se Figur 3.

Andningsmönster efter sväljning



Figur 3. Andningsmönster efter sväljning. De svarta staplarna representerar utandning och de vita inandning. FP = Försöksperson.

65 % av samtliga sväljningar föregicks av utandning och 35 % föregicks av inandning, se Figur 4.



Figur 4. Andningsmönster före sväljning. De svarta staplarna representerar utandning och de vita inandning. FP = Försöksperson.

Andningsmönster med utandning både före och efter sväljning uppvisades i 57 % av sväljningarna. Andningsmönster med inandning före och utandning efter sväljning uppvisades i 27 % av sväljningarna. 8 % utgjordes av andningsmönstret inandning före och efter sväljning liksom 8 % uppvisade andningsmönstret utandning före och inandning efter sväljning.

Nedan följer en presentation av två försökspersoners individuella andningsmönster för att visa skillnaden mellan ett konstant andningsmönster och ett instabilt andningsmönster, se Tabell 1 och 2.

Tabell 1. Försöksperson 1; andningsmönster före och efter sväljning.

Denna person uppvisade ett konstant andningsmönster. Varje sväljning föregicks och efterföljdes av utandning.

Andningsmönster	Gelé 5 ml			Tunnflytande		
	1	2	3	5 ml 4	10 ml 5	20 ml 6
Inandning före sväljning						
Utandning före sväljning	X	X	X	X	X	X
Inandning efter sväljning						
Utandning efter sväljning	X	X	X	X	X	X

Tabell 2. Försöksperson 7; andningsmönster före och efter sväljning.
Denna person uppvisade ett instabilt andningsmönster. Samtliga andningsmönster fanns representerade.

Andningsmönster	Gelé 5 ml			Tunnflytande		
	1	2	3	5 ml 4	10 ml 5	20 ml 6
	Inandning före sväljning	X		X	X	
Utandning före sväljning		X			X	X
Inandning efter sväljning	X		X		X	
Utandning efter sväljning		X		X		X

5.2 Apné

Försökspersonerna 11 och 12 exkluderades då apnéen ej gick att avläsa.

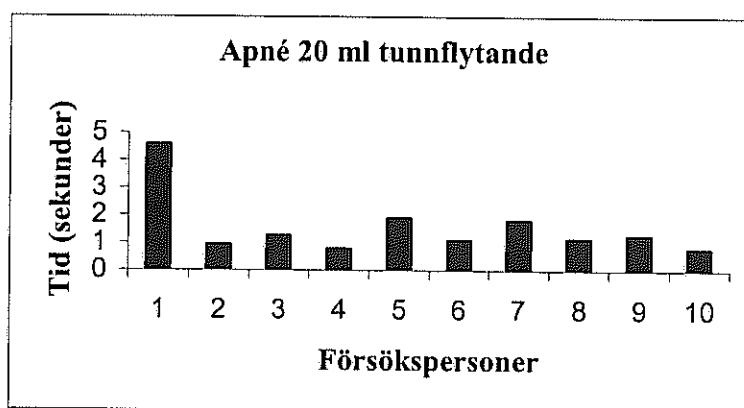
I 87 % av samtliga sväljningar understeg apnéns duration 1,5 sekunder. 62 % av samtliga sväljningar hade kortare apné än 1 sekund.

Tabell 3 visar medelvärde, min- / maxvärde samt standardavvikelse för samtliga sväljningar vad gäller apné.

Tabell 3. Apnéns medelvärde, min-/maxvärde och standardavvikelse angivet i sekunder.

Konsistens	Antal	Minimum	Maximum	Medelvärde	Standardavvikelse
Gelé 5ml	10	0,68	1,44	0,92	0,23
Gelé 5ml	10	0,68	2,08	0,95	0,41
Gelé 5ml	10	0,64	1,82	1,02	0,36
Tunnflytande 5ml	10	0,66	2,18	1,05	0,45
Tunnflytande 10ml	10	0,68	4,16	1,37	1,03
Tunnflytande 20ml	10	0,78	4,56	1,54	1,12

Försöksperson 1 uppvisade mer än dubbelt så lång apné som de andra försökspersonerna vid sväljning av 20ml bariumkontrast. Denna persons värde höjde medelvärdet och orsakade den stora standardavvikelsen, se Tabell 3. Nedan visas samtliga resultat vid sväljning av 20ml bariumkontrast. Notera den långa apnéen hos försöksperson 1, se Figur 5.



Figur 5. Apné hos samtliga försökspersoner vid sväljning av 20ml tunnflytande bariumkontrast.

Det fanns ingen signifikant skillnad mellan apné för 5ml tunnflytande bariumkontrast och 20ml tunnflytande bariumkontrast, $p = 0,164$ (t-test).

Ingen signifikant skillnad kunde hittas vid jämförelse av apné mellan 5ml hallongelé och 5ml tunnflytande bariumsulfat, $p = 0,578$ (t-test), beräknat utifrån medelvärdet av de tre gelésväljningarna.

5.3 Pharyngeal transittid (PTT)

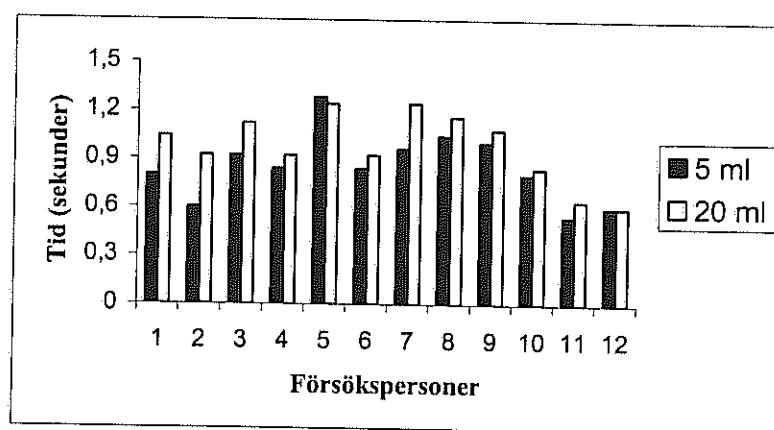
I 97 % av samtliga sväljningar var PTT 2 sekunder eller mindre. 74 % av samtliga sväljningar uppmätte PTT under 1 sekund.

Tabell 4 visar medelvärde, min- / maxvärde samt standardavvikelse för samtliga sväljningar vad gäller PTT.

Tabell 4. PTT:s medelvärde, min-/maxvärde och standardavvikelse angivet i sekunder.

Konsistens	Antal	Minimum	Maximum	Medelvärde	Standardavvikelse
Gelé 5ml	12	0,42	2,34	1,06	0,53
Gelé 5ml	12	0,38	1,82	0,92	0,47
Gelé 5ml	12	0,48	2,2	0,91	0,52
Tunnflytande 5ml	12	0,54	1,28	0,85	0,21
Tunnflytande 10ml	12	0,52	1,04	0,85	0,16
Tunnflytande 20ml	12	0,6	1,24	0,98	0,21

Det fanns en signifikant skillnad mellan 5ml och 20ml tunnflytande bariumkontrast, $p < 0,01$ (t-test), vilket visar att 20ml tar längre tid att svälja. Nedan presenteras samtliga försökspersoners resultat, se Figur 6.



Figur 6. PTT för 5ml och 20ml tunnflytande bariumkontrast.

5.4 Korrelation mellan apné och PTT

Vid beräkning av korrelation användes Pearsons korrelationskoefficient. Det fanns ingen korrelation mellan apné och PTT. Detta gällde samtliga sväljningar oavsett konsistens eller volym.

5.5 Swallowing safety index (SSI)

Genom att dividera tiderna för apné och PTT kunde index för sväljningssäkerhet, SSI, beräknas. Resultaten visade att medelvärdena för sväljning av de olika kostkonsistenserna låg under 1,5. I 95 % av sväljningarna uppgick SSI till mindre än 2,0. 78 % av sväljningarna hade ett SSI som var 1,5 eller mindre.

5.6 Dissociation

Dissociation innebär fördröjd initiering av faryngeal sväljning.

Vid andra sväljningen av gelékonsistens exkluderades försöksperson 10. Vid tredje sväljningen av gelékonsistens exkluderades försökspersonerna 10 och 12. Detta till följd av att tungbenets framåtrörelse inte gick att avläsa eftersom tungbenet täcktes av en skugga på röntgenbilden.

Tabell 5. Dissociation angivet i sekunder.

Konsistens	Antal	Minimum	Maximum	Medelvärde	Standardavvikelse
Gelé 5ml	12	0,04	1,80	0,47	0,51
Gelé 5ml	11	0,00	1,28	0,26	0,37
Gelé 5ml	10	0,04	1,68	0,29	0,49
Tunnflytande 5ml	12	- 0,04	0,44	0,17	0,16
Tunnflytande 10ml	12	0,04	0,32	0,16	0,09
Tunnflytande 20ml	12	- 0,04	0,48	0,24	0,18

Samtliga medelvärden låg under normalvärdet 0,5 sekunder.

I kolumnen för minimumvärde noteras två negativa värden vid sväljning av 5 och 20ml tunnflytande konsistens. Dessa värden representerades av två olika försökspersoner (fp 11 och 12).

De maximala värdena vid samtliga sväljningar av gelékonsistens innebar dissociation. Dessa värden representerades av en och samma försöksperson (fp 9). Försökspersonen ansåg att gelékonsistensen var extremt svår att svälja. Detta kunde tydligt ses på röntgenfilmen; försökspersonen hade svårt att förflytta bolus bakåt i svalget och den faryngeala sväljningen utlöstes inte förrän största delen av bolus nått vallecula. Ingen felsväljning noterades.

5.7 Subjektiva upplevelser

Efter genomgången testning fick varje försöksperson uppge hur denne upplevt testningen.

Hallongelén uppfattades som god i smaken. Två försökspersoner tyckte att konsistensen var svårsvald. Bariumkontrasten upplevdes i några fall som sträv med en otrevlig smak. Försöksperson 9 ansåg det vara svårt att dricka ur muggen då masken var i vägen. Denna person föreslog att testledarna skulle ha givit den tunnflytande konsistensen via spruta.

Tre av tolv upplevde silikonmasken besvärande.

6. DISKUSSION

6.1 Andningsmönster

I vår studie fann vi att 83 % av samtliga sväljningar följdes av utandning, vilket stämmer överens med tidigare studier (Clark, 1920; Nishino m.fl. 1985; Martin-Harris m.fl. 2003). I dessa studier återfanns andningsmönstret utandning före sväljning i högre grad än i vår studie där endast 57 % av sväljningarna representerades av utandning både före och efter sväljning. Martin-Harris m.fl. (2003) definierade i sin studie två olika andningsmönster, utandning före och efter sväljning samt inandning före sväljning – utandning efter sväljning. Dessa två mönster var även de dominerande i vår studie, men vi identifierade ytterligare två andningsmönster som representerades av vardera 8 %; inandning före och efter sväljning samt utandning före sväljning – inandning efter sväljning. Fem försökspersoner i vår studie hade i något fall inandning efter sväljning. I Martin-Harris studie fanns ingen som avvek vad gäller utandningsmönster, samtliga sväljningar följdes av utandning.

Beträffande vad som är normalt och inte normalt är det intressant att betrakta var person för sig. Om en person alltid andas in före sväljning och ut efter sväljning kan detta anses som den personens individuella andningsmönster och betraktas som normalt. En person som är helt instabil i sitt andningsmönster, det vill säga aldrig gör likadant, får dock betraktas som avvikande.

6.2 Apné

Hos en del av våra försökspersoner noterades en liten ”uppåtgående kurvrörelse” (trycksänkning) i slutet av apnéen. Som tidigare nämnts registrerades inte denna som inandning utan inkluderades i apnéperioden. Ett flertal andra studier har beskrivit detta fenomen. Hadjikoutis m.fl. (2000) observerade att detta kurvutslag var vanligt förekommande i slutet av apnéen. Utslaget ansågs bero på det negativa tryck som uppkommer då glottis öppnas efter apnéen. Leslie m.fl. (2002) refererade till kurvutslaget som rörelser i orofaryngeala strukturer vilka orsakade tryckförändringar. Leslie m.fl. benämner detta kurvutslag ”schluckatmung”. Shaker m.fl. (1992) definierar dock ”schluckatmung” som något som sker *före* apnéen. De menar att ”schluckatmung” skulle syfta till att rensa svalget från luft före bolustransport och förhindra nedsväljning av luft till matstrupen. Martin-Harris m.fl. (2003) beskriver liksom Leslie m.fl. och Hadjikoutis m.fl. ett kurvutslag i slutet av apnéen. Martin-Harris m.fl. menar att utslaget sker till följd av tryckförändringar vid larynxöppning. Av ovan nämnda studier är

det endast den sistnämnda som har haft visuellt stöd för sina teorier, Martin-Harris m.fl. använde sig av videoröntgen. I vår studie sågs utslaget tydligt sammanfalla med velumsänkning. Sänkningen av velum innebär en ökning av näshålans volym. Detta får till följd att trycket sjunker, vilket troligen orsakar kurvutslaget. I vår studie var utslaget hos manliga försökspersoner betydligt större än hos kvinnliga försökspersoner. En förklaring till detta skulle kunna vara att män har större intrakraniella hålrum.

Apnéns medelvärde låg runt 1 sekund för bolusvolymen 5ml, vilket tidigare studier även visat (Klahn & Perlman, 1999). Logemann m.fl. (1998) har i en studie noterat att apnétid tenderar att öka med ökad bolusvolym. I vår studie fanns ingen signifikant skillnad mellan 5ml och 20ml tunnflytande bariumkontrast. Vi hade dock en försöksperson som uppvisade ett extremvärde vid sväljning av 20ml bariumkontrast. Denna person påverkade medelvärdet och orsakade en stor standardavvikelse. Om man exkluderar denna försöksperson får vi en signifikant skillnad mellan apnéns längd vid sväljning av 5ml och 20ml bariumkontrast.

6.3 Pharyngeal transittid (PTT)

Logemann (1998) har beskrivit att PTT ofta är under 1 sekund. Även i vår studie låg medelvärdet för PTT vid alla sväljningar runt 1 sekund. Som tidigare nämnts varierar definitionen av PTT i litteraturen något. Detta gäller främst startpunkten från vilken PTT räknas. Logemann definierar starten av PTT från starten av larynxhöjningen. Bülow (2003b) och Nilsson m.fl. (1997) definierar starten från det att bolushuvudet passerar gombågarna. Denna definitionsskillnad vad gäller starten av PTT kan få konsekvenser då mätning av PTT görs på patienter som har en fördröjd initiering av faryngeal sväljning. Att då räkna PTT från larynxhöjningen innebär egentligen att bolus redan börjat transporteras genom svalget. Därför anser vi att Bülow och Nilssons definition är att föredra.

I litteraturen beskrivs att PTT ökar med ökad bolusvolym (Logemann, 1998). Detta stämmer med våra resultat då vi jämför volymerna 5ml och 20ml tunnflytande konsistens, se Tabell 4.

6.4 Dissociation

En av våra försökspersoner (fp 9) uppvisade en betydligt längre PTT vid sväljning av gelékonsistens än vid sväljning av tunnflytande konsistens. Försökspersonen ansåg också att gelékonsistensen var klumpig att svälja. På röntgenfilmen noterades att personen hade svårt att förflytta gelékonsistensen bakåt i munnen. Faryngeal sväljning utlöstes inte förrän större delen av bolus hade nått vallecula. Mönstret var likadant för samtliga gelésväljningar och innebar dissociation, som mest 1,68 sekunder. Ingen felsväljning noterades. Detta är intressant då fördröjningstid överstigande 0,5 sekund är patologisk och kan innebära risk för felsväljning. Logemann (1998) skriver att bolus vid försenad initiering av faryngeal sväljning antingen kan landa i sinus piriformis, vallecula eller i de öppna luftvägarna. Var bolus hamnar under förseningen beror på gravitation, huvudposition och kostkonsistens. När det gäller försöksperson 9 tror vi att det är på grund av geléns tjocka konsistens som bolus hamnar just i vallecula. Den faryngeala sväljningen hinner i detta fall initieras innan bolus transporteras vidare i svalget varpå felsväljning inte sker. Anledningen till att det inte blev någon felsväljning tyder på att friska personer ändå kan hantera ett visst mått av dissociation. När samma försöksperson svalde tunnflytande konsistens förekom ingen dissociation.

6.5 Swallowing safety index

Nilsson m.fl. (1997) studerade koordination mellan andning och sväljning hos dysfagipatienter. Genom att dividera apnétiden med PTT fick de fram ett index för sväljningssäkerhet. De satte ett arbiträrt värde på 2,0 vilket innebär att apnéperioden ska vara dubbelt så lång som tiden för PTT. Nilsson m.fl. påpekar att detta värde endast ska betraktas som hypotetiskt för framtida studier och inte som absolut.

Vår studie visar ett medelvärde för SSI vid samtliga sväljningar på ungefär 1,2. Nilssons studie gjordes på patienter med dysfagi medan vår studie endast omfattade friska försökspersoner, vilket förklarar skillnaden i resultaten. Våra resultat indikerar således att Nilssons värde på 2,0 bör sänkas och att friska försökspersoner inte håller andan dubbelt så länge som bolus är i svalget. Således förekommer det en skillnad när det gäller SSI mellan patienter med sväljningsdysfunktion jämfört med friska personer.

6.6 Korrelation mellan apné och PTT

Så som tidigare angetts fanns ingen korrelation mellan apné och PTT. Apnéen ökar således inte vid ökad PTT. Detta överensstämmer med Nilsson m.fl. (1997) och Martin m.fl. (1994) som inte heller fann någon korrelation.

6.7 Exkluderade försökspersoner

Försökspersonerna 11 och 12 exkluderades från andningsresultaten på grund av att vi inte kunde analysera andningsmönstren.

Andningskurvan för försöksperson 11 visade inte apné i något fall. Detta konfunderade oss då vi tydligt såg att försökspersonen fällde ner epiglottis under sväljning. In- och utandning registrerades tydligt varpå apparaturfel uteslöts. Försökspersonen uppvisade ett mycket hastigt andningsmönster med täta in- och utandningar. En tänkbar anledning till att vi inte såg någon apné skulle kunna vara att personen håller andan så extremt kort tid att apparaturen inte hinner med att registrera apnéen som ett rakt streck längs noll-linjen.

När det gäller försöksperson 12 registrerades in- och utandning normalt före bolusintag, vilket uteslöt apparaturfel. I samband med bolusintag höll personen aktivt andan. Trots att försökspersonen uppgav att undersökningen inte orsakade obehag undrar vi om situationen ändå påverkade andningsmönstret.

6.8 Metoddiskussion

Röntgen betraktas som den allra bästa metoden, "gold standard", för att evaluera orofaryngeala sväljningssvårigheter. Det är den enda metod där man kan följa bolus väg från munhålan till magsäcken. Selley m.fl. (1989) hävdar emellertid att röntgen innebär en onaturlig måltidsmiljö för patienten. Detta kan vi inte instämma i. Vid en terapeutisk sväljningsröntgen sitter patienten bekvämt placerad på en pall. Rullstolsburna patienter kan sitta kvar i sin rullstol och om en patient är sängliggande kan undersökning ändå utföras.

Huvudändan reses då upp så att patienten hamnar i upprätt läge. Kostkonsistenserna ges via sked. Om möjligt får patienten själv föra skeden till munnen, i annat fall matas patienten (Bülow, 2003b). Detta anser vi vara likt en naturlig måltidsmiljö. De flesta patienter upplever inte heller situationen som besvärande eller onaturlig.

I vår studie användes en mjuk silikonmask för att registrera andning. Martin m.fl. (1994) diskuterar att en mask över näsan skulle kunna utgöra ett hinder vid det orala intagandet av mat och dryck. I vår studie upptäcktes att silikonmasken var i vägen då försökspersonerna skulle dricka ur mugg. Intag av gelékonsistens med sked förorsakade inte dessa problem. För att underlätta intagandet av tunnflytande konsistens ur mugg kan näskateter vara ett bättre alternativ än silikonmask. De flesta försökspersonerna i vår studie, 8/12, upplevde dock inte silikonmasken som besvärande. Försöksperson 9 föreslog att den tunnflytande konsistensen skulle ges via spruta. Vårt syfte var dock att efterlikna en så normal måltidssituation som möjligt. Därför ansåg vi det vara viktigt att försökspersonerna fick dricka självständigt ur mugg. Att spruta in konsistensen skulle eventuellt kunna påverka personens andningsmönster.

6.9 Klinisk tillämpning och fortsatt forskning

Koordination mellan andning och sväljning är ett område som i allt högre grad intresserar forskare världen över. Registrering av andning kan fungera som ett värdefullt instrument för att utröna orsaker till sväljningssvårigheter och skulle på sikt kunna ingå som ett moment vid en terapeutisk sväljningsröntgen. Insikt om en eventuellt störd koordination mellan andning och sväljning kan ge vägledning vid insättandet av åtgärder och ytterligare förbättra sväljningsomhändertagandet för patienter med neurologiska sjukdomar. Det behövs dock mer forskning inom detta område.

Klinisk tillämpning inom detta område är ännu obruten mark. Det finns inga studier på hur logopediskt arbete med patienter som har en inkoordination mellan andning och sväljning bör utformas. Eventuellt skulle logopediska andningsövningar kunna användas för att göra patienten medveten om sin inkoordination så att denne i högre grad kan styra sin andning. Detta skulle i sin tur kunna öka sväljningssäkerheten, men förutsätter givetvis att patienten kan medverka. Insatser måste alltid utprovas individuellt och patientens totala sjukdomstillstånd måste tas i beaktning.

Under arbetet med föreliggande studie väcktes tankar om hur en eventuell uppföljning skulle kunna utformas. Det vore av intresse att utföra ett test-retest för att se om försökspersonerna skulle uppvisa likvärdigt resultat vid två olika tillfällen. Studien skulle i nästa skede kunna utökas till att omfatta en stor grupp patienter med sväljningsdysfunktion samt en kontrollgrupp till denna.

Under arbetets gång har även andra frågor aktualiserats. Dysfagi är ett växande område för logopeder och patienter med ät- och sväljningssvårigheter tillhör grupp 1 när det gäller prioriteringsordning för logopedi. Tyvärr finns alldeles för få dysfagilogopeder för att kunna möta det ökade behovet. Fler logopeder behöver således utbildas inom detta område. Röntgen är den metod som bäst kan utreda orofaryngeala sväljningssvårigheter. Därför vore det av största vikt att bygga ut samarbetet mellan logopeder och radiologer landet över för att säkrare kunna diagnostisera och behandla patienter med sväljningsdysfunktion.

TACK...

Till våra handledare, leg.log och dr.med.vet Margareta Bülow och professor Olle Ekberg, för stort engagemang, intresse och för att ha delat med sig av sina stora kunskaper inom dysfagiområdet.

Till våra försökspersoner.

Till radiolog Lena Engellau för benäget bistånd vid genomlysningen.

Till personal på röntgenavdelningen (lab 15 och 16), UMAS för gästvänlighet, visat intresse och glada miner.

Till Per-Erik Isberg vid statistiska institutionen, Lunds Universitet för vägledning i statistikens snåriga djungel.

Till Alexandre Anesio för statistisk hjälp i nöden.

Till Anders och Anders för datasupport.

Till Pepsi som nosat upp det väsentligaste och sagt till när vi ska ta oss en jamare.

REFERENSER

- Bülow, M. (2003a). Dysfagi: utredning och behandling. (Kursmaterial Grundkurs dysfagi 28-30 april 2003). Universitetssjukhuset MAS, Malmö.
- Bülow, M. (2003b). *Therapeutic Aspects of Oral and Pharyngeal Swallowing Dysfunction. Videoradiographic and Videomanometric Analyses of Adult Healthy Volunteers and Dysphagic Patients*. Akademisk avhandling. Faculty of Medicine, Lund University. Malmö.
- Clark, GA. (1920). Deglutition apnoea (Abstract). *Proceedings of the Physiological Society*.
- Ekberg, O. (2003). Normal sväljning inklusive anatomi och fysiologi & Ät- och sväljsvårigheter. Orsaker, symptom, undersökning, röntgen, diagnosticering. (Kursmaterial Grundkurs dysfagi 28-30 april 2003). Röntgendiagnostiska avdelningen, Universitetssjukhuset MAS, Malmö.
- Ekberg, O. & Nylander, G. (2003). Anatomy and Physiology. O. Ekberg (red.) *Anatomy and Physiology in Radiology of the Pharynx and the Esophagus*, 1;1-14. Heidelberg: Springer.
- Hadjikoutis, S., Pickersgill, TP., Dawson, K. & Wiles, CM. (2000). Abnormal patterns of breathing during swallowing in neurological disorders. *Brain*, Sept;123 (Pt9):1863-73.
- Klahn, MS. & Perlman, AL. (1999). Temporal and Durational Patterns Associating Respiration and Swallowing. *Dysphagia*, 14; 131-138.
- Leslie, P., Drinnan, MJ., Ford, GA. & Wilson, JA. (2002). Resting Respiration in Dysphagic Patients Following Acute Stroke. *Dysphagia*, 17; 202-207.
- Logemann, JA. (1998). *Evaluation and Treatment of Swallowing Disorders*. Austin, Texas: Pro-Ed, 2nd Ed.
- Martin, BJW., Logemann, JA., Shaker, R. & Dodds, WJ. (1994). Coordination between respiration and swallowing: respiratory phase relationships and temporal integration. *J Appl Physiol*, 76 (2);714-723.
- Martin-Harris, BJW., Brodsky, MB., Price, CC., Michel, Y. & Walters, B. (2003). Temporal coordination of pharyngeal and laryngeal dynamics with breathing during swallowing: single liquid swallows. *J Appl Physiol*, 94; 1735-1743.
- Miller, AJ. (1982). Deglutition. *Physiological Reviews*, 62 (1); 129-184.
- Nilsson, H. (1998). *Quantitative Aspects of Swallowing – with particular reference to disturbance of swallowing in neurological disorders*. Akademisk avhandling. Department of Neurology, Malmö University Hospital.
- Nilsson, H., Ekberg O., Bülow, M. & Hindfelt, B. (1997). Assessment of Respiration during Video Fluoroscopy of Dysphagic Patients. *Acad Radiol*, 4; 503-507.
- Nishino, T., Yonezawa, T. & Honda, Y. (1985). Effects of Swallowing on the Pattern of Continuous Respiration in Human Adults. *Am Rev Respir Dis*, 132; 1219-1222.

Selley, WG., Flack, FC., Ellis, RE. & Brooks, WA. (1989). Respiratory Patterns Associated with Swallowing: Part 1. The Normal Adult Pattern and Changes with Age. *Age and Ageing*, 18; 168-172.

Shaker, R., Li, Q., Ren, J., Townsend, F., Dodds, WJ., Martin, BJ., Kern, MK. & Rynders, A. (1992). Coordination of deglutition and phases of respiration: effect of aging, tachypnea, bolus volume, and chronic obstructive pulmonary disease. *Am J Physiol*. 263 (Gastrointest. Liver Physio. 26): G750-G755.

Bilaga 1



LUNDS UNIVERSITET
Medicinska fakultetens
forskningsetikkommitté

Utdrag
PRESIDIEPROTOKOLL
Sammanträdesdatum
1998-01-14

Professor Olle Ekberg
Röntgendiagnostiska avdelningen
Universitetssjukhuset MAS
205 02 MALMÖ

Närvarande: Anders Gustafson, ordförande
Peter Höglund, bitr vetenskaplig sekreterare

LU 81-97

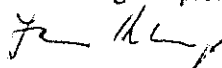
Olle Ekberg, Röntgendiagnostiska avdelningen, Malmö
Koordination mellan andning och sväljning.

FEK noterar reviderad patientinformation - och har inget att invända - till denna slutligt godkända studie.

Anders Gustafson
Ordförande

Peter Höglund
Sekreterare

Rätt utdraget ur protokollet intygar:


Lena Arntorp
Adm sekr

Adress:
Forskningsetikkommittén i Lund/Malmö
Regionala tumörregistret
Universitetssjukhuset, 221 85 Lund
Fax: 046 - 18 81 43

Ordförande: Professor Anders Gustafson
Vetenskaplig sekreterare: Docent Torgil R Möller
Administrativ sekreterare: Lena Arntorp

Tel:
040 - 49 69 35
046 - 17 75 50
046 - 17 75 52

Bilaga 2

Instruktioner till försökspersoner

Gelékonsistens

1. Detta är 5ml hallongelé, en helt slät konsistens som smakar lite syrligt. Ta in allt som finns på skeden i munnen. Håll det stilla och svälj inte förrän jag säger till. (Ger därefter skeden till försökspersonen). När man på videon ser att bolus ligger stilla på tungan säger testledaren "varsågod och svälj".
2. Detta är samma konsistens. Ta in allt som finns på skeden i munnen. Håll det stilla och svälj inte förrän jag säger till. (Ger därefter skeden till försökspersonen). När man på videon ser att bolus ligger stilla på tungan säger testledaren "varsågod och svälj".
3. Detta är sista skeden med denna konsistens. Ta in allt som finns på skeden i munnen. Håll det stilla och svälj inte förrän jag säger till. (Ger därefter skeden till försökspersonen). När man på videon ser att bolus ligger stilla på tungan säger testledaren "varsågod och svälj".

Tunnflytande konsistens

4. Nu ska du få dricka tunnflytande konsistens. Detta är 5ml bariumpkontrast som jag har här i muggen. Ta in allt som finns i muggen i munnen. Håll det stilla och svälj inte förrän jag säger till. (Ger därefter muggen till försökspersonen). När man på videon ser att bolus ligger stilla på tungan säger testledare "varsågod och svälj".
5. Det här är 10ml bariumpkontrast. Ta in allt som finns i muggen i munnen. Håll det stilla och svälj inte förrän jag säger till. (Ger därefter muggen till försökspersonen). När man på videon ser att bolus ligger stilla på tungan säger testledare "varsågod och svälj".
6. Nu ska du få 20ml bariumpkontrast. Ta in allt som finns i muggen i munnen. Håll det stilla och svälj inte förrän jag säger till. (Ger därefter muggen till försökspersonen). När man på videon ser att bolus ligger stilla på tungan säger testledare "varsågod och svälj".