

(12)

CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: **a 2016 01028**

(22) Data de depozit: **21/12/2016**

(41) Data publicării cererii:
28/04/2017 BOPI nr. **4/2017**

(71) Solicitant:

- **ULMEANU MIHAELA-ELENA**, BD. 1 MAI NR. 41, BL. C16, SC. A, ET. 4, AP. 15, SECTOR 6, BUCUREȘTI, B, RO;
- **DOICIN CRISTIAN-VASILE**, STR. MĂRGEANULUI NR. 38, BL. M 101, SC. 1, ET. 3, AP. 12, SECTOR 5, BUCUREȘTI, B, RO;
- **ULMEANU LIVIU**, ALEEA VALEA SALCIEI NR. 3, BL. D6, SC. F, AP. 53, SECTOR 6, BUCUREȘTI, B, RO

(72) Inventatori:

- **ULMEANU MIHAELA-ELENA**, BD. 1 MAI NR. 41, BL. C16, SC. A, ET. 4, AP. 15, SECTOR 6, BUCUREȘTI, B, RO;
- **DOICIN CRISTIAN-VASILE**, STR. MĂRGEANULUI NR. 38, BL. M 101, SC. 1, ET. 3, AP. 12, SECTOR 5, BUCUREȘTI, B, RO;
- **ULMEANU LIVIU**, ALEEA VALEA SALCIEI NR. 3, BL. D6, SC. F, AP. 53, SECTOR 6, BUCUREȘTI, B, RO

(54) **DISPOZITIV ENDOTRAHEAL POST-TRAHEOTOMIE
TEMPORARĂ ȘI PERMANENTĂ**

(57) Rezumat:

Invenția se referă la un dispozitiv medical endotraheal post-traheotomie, utilizat pentru prevenirea complicațiilor clinice dezvoltate după traheotomia temporară sau permanentă. Dispozitivul conform invenției, într-o variantă de realizare, este constituit dintr-un corp (24) prevăzut cu un sistem (25) de fixare traheal, format din elemente sferice complete de prindere, laterale, și dintr-un sistem (23) de fixare exterior, cu perforații.

Revendicări: 10
Figuri: 9

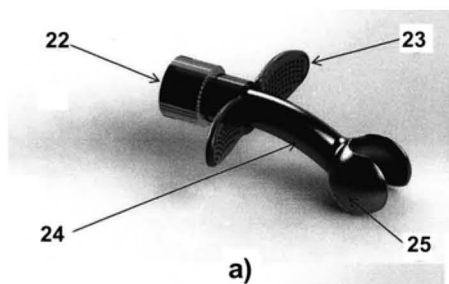


Fig. 7



DISPOZITIV ENDOTRAHEAL POST-TRAHEOTOMIE TEMPORARĂ ȘI PERMANENTĂ

DESCRIERE

Invenția se referă la un dispozitiv medical endotraheal post-traheotomie utilizat pentru prevenirea complicațiilor clinice dezvoltate după traheotomia temporară sau permanentă și la procesul de realizare a acestui dispozitiv endotraheal.

Traheostomia sau stoma traheală este o deschidere chirurgicală în peretele anterior al traheii, realizată prin procedura chirurgicală numită traheotomie. Traheostomia este realizată cu scopul de a facilita ventilarea unui pacient care prezintă obstrucții pe traiectul căilor respiratorii superioare. O traheostomie poate fi temporară sau permanentă și conduce, în ambele cazuri, la devierea artificială a căilor respiratorii superioare. Wilkinson arată că, în majoritatea cazurilor (95,8%), eliberarea căilor respiratorii este gestionată cu ajutorul unui tub endotraheal (tub de traheostomie). Tuburile de traheostomie sunt disponibile într-o mare varietate de mărimi și tipologii. Principalele categorii sunt: cu/ fără manșon de legătură, cu o canulă simplă/ dublă și tuburi continue sau cu fereastră de traheostomie.

Complicațiile asociate cu traheostomiile și inserarea unui tub de traheostomie pot fi grupate în trei categorii principale, clasificate după cauze: proceduri chirurgicale eșuate; poziționare incorectă a tubului; îngrijire postoperatorie necorespunzătoare a traheostomei și a tubului. Cele mai numeroase și frecvente complicații apar mai târziu, după ce procedura de traheotomie a avut loc. Dintre acestea, cele mai menționate de literatură sunt scurgeri ale manșetei, fistulă traheo-esofagiană, umflarea excesivă/ insuficientă a manșetei; dislocarea tubului de traheotomie, protocoale de management defectuoase ale căilor respiratorii; obstrucția tubului de traheotomie și obstrucția traheostomelor permanente cu secreții modificate, mai ales ca urmare a deficitului de umiditate în căile respiratorii; infecții ale stomei, din cauza poziționării deficitare sau a îngrijirilor post-operatorii necorespunzătoare; stenoză hiatală, țesut de granulație hiatal, traheomalacia, stenoză traheală, mediastinită, gușă; hemoragie traheală, ca urmare a poziționării necorespunzătoare sau alegerea proastă a tipului de tub folosit. Au fost semnalate și complicații pe termen lung mai puțin frecvente, care pot include: pneumonie, eroziune vertebrală și în cazuri foarte rare, moartea.

În unele cazuri, modelele actuale de tuburi de traheostomie facilitează apariția, susțin, iar uneori agravează evoluția complicațiilor. Morris arată că înțelegerea anatomiei și a funcționării individuale a fiecărui pacient poate ghida alegerile pentru utilizarea celor mai potrivite instrumente, intervenții și tehnici. Identificarea relației dintre caracteristicile personale ale anatomiei pacienților și funcțiile specifice ale unui tub de traheostomie oferă o bază solidă pentru înțelegerea, prevenirea, detectarea și tratarea complicațiilor survenite în urma procedurilor de traheotomie.

Necesitatea dezvoltării și introducerii în practică a unui dispozitiv medical endotraheal care să elimine complicațiile apărute în urma traheotomiei temporare sau permanente devine evidentă. Nu sunt cunoscute până în prezent dispozitive medicale care să elimine complicațiile post-operatorii survenite în urma procedurii de traheotomie.

Problema pe care o rezolvă invenția este dezvoltarea unui dispozitiv medical care să prevină complicațiile clinice apărute pe termen lung în tracheotomiile temporare și permanente. La proiectarea invenției, o importanță deosebită s-a acordat identificării exacte a funcțiilor primare și secundare ale dispozitivului endotraheal. Aceste funcții vizează nevoile specifice și, în acest caz, ele se adresează cauzelor complicațiilor specifice identificate în literatura de specialitate și netratate până în prezent.

Dispozitivul endotraheal post-traheotomie rezolvă problema complicațiilor clinice printr-o proiectare care vizează funcționalitatea. Invenția a fost proiectată într-o abordare structurată, care este alcătuită procedural din patru etape: 1. Identificarea provocărilor în managementul căilor respiratorii la utilizarea unui tub endotraheal; 2. Identificarea complicațiilor clinice tardive specifice și cauzele lor strict legate de proiectarea tubului endotraheal; 3. Definirea nevoilor care apar din cauzele anterior identificate; 4. Definirea funcției globale a dispozitivului endotraheal.

Invenția prezintă următoarele avantaje:

- îmbunătățirea procesului de deglutiție;
- invazia redusă a traheei;
- caracteristici personalizate cu respectarea anatomiei pacientului;
- ușurința de orientare, fixare și montare a ansamblului;
- presiune controlată asupra lumenului traheal;
- reducerea timpului de operație;

- reducerea timpului de spitalizare a pacienților și a perioadei de recuperare; reducerea efortului depus de chirurghi în sala de operații;
- reducerea numărului de instrumente folosite prin înglobarea mai multor funcții într-un singur produs;
- diminuarea riscurilor de infecție și a complicațiilor postoperatorii;
- îmbunătățirea rezultatelor estetice.

Se prezintă în continuare, caracteristicile constructiv-funcționale ale Dispozitivului endotraheal post-traheotomie temporară și permanentă, conform invenției, în legătură și cu figurile 1÷9 care reprezintă:

- Figura 1. Computer Tomograf al pacientului : a) planul sagital obținut din serie de date, b) detaliu extras în plan transversal, c) planul transversal obținut din serie de date, d) detaliu extras în plan sagital;
- Figura 2. Element de ajustare a lungimii tubului endotraheal (pas de 3mm) pentru dimensiuni ale țesuturilor moi diferite: a) 21 mm; b) 33 mm (secțiune în plan sagital);
- Figura 3. Sistem de fixare sferic cu: a) elemente de prindere laterale întregi; b) elemente de prindere laterale cu microperforații; c) elemente de prindere laterale profilate;
- Figura 4. Sistem de fixare extern pentru utilizare pe termen scurt;
- Figura 5. Sistem de fixare extern pentru utilizare pe termen mediu;
- Figura 6. Sistem de fixare extern pentru utilizare pe termen lung;
- Figura 7. Variantele constructiv-funcționale ale invenției: a) Dispozitiv endotraheal post-traheotomie cu utilizare pe termen scurt; b) Dispozitiv endotraheal post-traheotomie cu utilizare pe termen mediu; c) Dispozitiv endotraheal post-traheotomie cu utilizare pe termen lung;
- Figura 8. Validarea dispozitivului endotraheal post-traheotomie în cele trei planuri anatomice principale (coronal, sagital, transversal) în raport cu datele anatomice ale pacientului (țesut osos și țesuturi moi);
- Figura 9. Validarea dispozitivului endotraheal post-traheotomie în raport cu traheea și țesuturile moi ale pacientului.

Invenția propusă este dezvoltată în trei variante constructive în funcție de durata de utilizare. Astfel, cele trei variante ale dispozitivului endotraheal post-traheotomie sunt după cum urmează:

1. Dispozitiv endotraheal post-traheotomie cu utilizare pe termen scurt (Figura 7 – a);
2. Dispozitiv endotraheal post-traheotomie cu utilizare pe termen mediu (Figura 7 – b);
3. Dispozitiv endotraheal post-traheotomie cu utilizare pe termen lung (Figura 7 – c).

Funcția principală a dispozitivului endotraheal post-traheotomie este de a asigura și a menține un orificiu cu acces liber prin trahee, furnizând un flux de aer și presiune constante pe parcursul procesului de respirație și deglutiție, eliminând complicațiile clinice post-operatorii pe termen mediu și lung. Invenția rezolvă problema complicațiilor post-operatorii prin concepția și dezvoltarea țintită către îndeplinirea acestei funcții complexe.

Dispozitivul endotraheal post-traheotomie este proiectat pentru un anumit pacient cu scopul validării proporțiilor caracteristicilor anatomice. Pacientul a fost selectat având în vedere necesitatea încadrării în medie pentru următoarele criterii: lațime traheală, frecvența apariției traheotomiei în funcție de sex, valori demografice medii (de vârstă - cu excepția sugarilor și copii sub 16 ani, înălțime, greutate), diagnostic principal (boli respiratorii). Valorile medii sunt cele menționate de literatura de specialitate.

Figura 1 prezintă datele CT din zona gâtului în planul sagital și transversal ale pacientului selectat pentru demonstrarea invenției. Căile aeriene superioare ale pacientului sunt parțial obstrucționate de o masă tumorală hipofaringiană care pune presiune asupra structurilor tisulare din jurul acesteia, cauzând dificultăți de respirație. Procesul de proiectare a celor trei variante constructiv-funcționale este orientat spre îndeplinirea funcțiilor specifice. Astfel, dispozitivul este divizat în patru componente principale, fiecare abordând un grup de funcții de îndeplinit și materializat. Componentele sunt (Figura 2): 1. Corpul dispozitivului (2) măsurat de la conectorul cu aparatele de ventilație până la peretele anterior al traheei; 2. Sistemul de fixare traheal (Figura 3); 3. Sistem de fixare exterior (4); 4. Adaptorul (1) pentru aparatele de ventilație mecanică.

Corpul dispozitivului endotraheal (2) este proiectat cu o curbură (Figura 2) pentru facilitarea poziționării la o incizie de tip fereastră efectuată între inelele traheale 3 și 5. Corpul dispozitivului este prevăzut cu un adaptor (3) de lungime (Figura 2). Pasul a fost stabilit la 3 mm între două elemente cilindrice consecutive, creând o lungime suplimentară

de 18 mm. Poziția exactă a adaptorului de lungime (3) asigură orientarea tubului endotraheal în timpul și după executarea operației. Sistemul de fixare exterior asigură, de asemenea, fixarea și menținerea poziției în timpul și după intervenția chirurgicală. Diametrul interior al tubului este de 7 mm. Adaptorul (1) pentru aparatele de ventilație mecanică a fost proiectat cu un diametru exterior de 15 mm, astfel încât se poate conecta cu toate tipurile uzuale de tuburi ale ventilatoarelor, ale aparatelor de umidificare și ale valvelor de comunicare.

Sistemul de fixare intern (Figura 3) al dispozitivului endotraheal este proiectat având la bază elemente sferice sau toroidale. În funcție de dimensiunea și forma traheei pacientului se poate opta fie pentru un volum sferic, fie pentru un volum toroidal. Propunerea suprafețelor sferice de fixare pe lumenul traheei s-a luat ținând seama și de complicațiile traheotomiilor amintite mai sus.

Dimensiunile suprafeței sferice de fixare (Figura 3) sunt în conformitate cu anatomia pacientului. Datele CT ale pacientului model au evidențiat o lățime traheală măsurată (Figura 1) de 20 mm, dimensiune pentru care s-a realizat proiectarea modelului conceptual al prezentei invenții. Pentru precizie, măsurătorile sunt efectuate atât în plan sagital, cât și transversal, pe serii de date și detalii (Figura 1).

Trei concepte diferite sunt propuse pentru sistemul de fixare sferic (Figura 3) în funcție de durata de utilizare. Cele trei variante constructiv-funcționale ale sistemului de fixare traheal sunt proiectate pentru un diametru de 20 mm (lățime traheală în plan sagital și transversal).

Primul sistem de fixare traheal (Figura 3 - a) este proiectat cu elemente sferice complete de prindere laterale (6). Este destinat pentru utilizare temporară pe termen scurt, între una și patru săptămâni.

Al doilea concept al sistemului de fixare traheal (Figura 3 - b) prezintă elemente de prindere laterale cu structură de rigidizare bazată pe micro-perforații (7) pentru prindere suplimentară. Sistemul de fixare traheal bazat pe micro-perforații este destinat utilizării temporare pe termen mediu, între una și trei luni.

Cel de-al treilea concept al sistemului de fixare traheal (Figura 3 - c) este proiectat cu elemente profilate structurale (8) de prindere laterală în scopul reducerii contactului cu lumenul traheal, și implicit, al eliminării disconfortului pacientului. La proiectare s-a urmărit

și reducerea masei totale a dispozitivului, pentru reducerea presiunii asupra stomei. Sistemul de fixare traheal cu elemente profilate este destinat utilizării pe termen lung (peste trei luni) și permanente.

Materialul utilizat și geometria proiectată permit flexarea în plan transversal după traiectoria (5) la inserarea și scoaterea dispozitivului endotraheal. La inserarea dispozitivului prin incizia între inelele traheale 3 și 5, flexibilitatea materialului utilizat permite adaptarea în timp real a sistemului de fixare traheal la forma lumenului traheal, fără a exercita presiune suplimentară asupra acestuia. De asemenea, forma proiectată (sferică/ toroidală) a sistemului de fixare intern permite auto-orientarea dispozitivului endotraheal în raport cu lumenul, în funcție de anatomia pacientului.

În funcție de durata de utilizare, conceptele sistemului exterior de fixare au structuri diferite (Figurile 4 ÷ 6). Dimensiunile sistemului de fixare extern sunt 18,5 mm pe 37 mm, cu o grosime de 2 mm. Arcul modelului urmează forma anatomică a gâtului pacientului și este ghidat de un cerc cu raza de 28 mm. Trei concepte ale sistemului de fixare extern au fost dezvoltate (Figurile 4 ÷ 6). Cele trei concepte au o secțiune cilindrică comună pe centru, care se potrivește exact pe diametrul exterior al tubului. De asemenea, un cilindru în relief a fost proiectat cu scopul de a orienta și fixa sistemul extern în raport cu tubul de traheotomie. Odată montat pe poziție, sistemul de fixare extern indică orientarea tubului ulterior operației chirurgicale. Astfel, ajustarea se poate realiza ușor și confortabil în orice moment.

Primul concept al sistemului de fixare exterior (Figura 4) oferă sprijin crescut prin forma (9) care urmărește conturul gâtului, permițând în același timp ventilația pielii prin perforațiile personalizate (13). Aceste perforații pot avea orice formă într-o limită de dimensiune specifică, fără a afecta integritatea structurală a conceptului. În planul lateral sistemul de fixare este prevăzut cu fante (10) adecvate pentru fixarea cu orice bandă clasică disponibilă. Este proiectat pentru utilizare pe termen scurt, între 1 – 4 săptămâni. Se prinde pe corpul dispozitivului endotraheal prin cilindrul de fixare și contact (12). Odată poziționat pe corpul dispozitivului, forma unică a sistemului de fixare are rolul de orientare vizuală a dispozitivului în raport cu anatomia pacientului. Prin cilindrul de fixare și contact (12) se preiau translațiile și rotațiile de pe axele Ox și Oy. Elementul de legătură (11) asigură menținerea în poziție a sistemului de prindere în raport cu corpul dispozitivului endotraheal, prin preluarea translației și rotației de pe axa Oz.

Cel de-al doilea concept al sistemului de fixare exterior (Figura 5) este proiectat pe un arc (14) pentru sprijin mediu și are o construcție ușoară. Contactul prelungit cu pielea nu va produce nicio complicație datorită structurii de tip wireframe. Este proiectat pentru utilizare pe termen mediu, între 1 – 3 luni. Fantele de fixare (15) permit montarea unei benzi clasice de traheostomie. Cilindrul de fixare și contact (17) și elementul de legătură (16) îndeplinesc aceleași roluri funcționale ca și în cazul primului concept funcțional.

Forma conceptului celui de-al treilea sistem de fixare exterior (Figura 6) asigură un contact redus cu pielea și în același timp, menține un sprijin ușor pentru pacienții care au o stomă vindecată. Conceptul este proiectat pentru utilizare pe termen lung sau permanentă, urmărind traiectoria arcului (18). Sistemul de fixare exterior se caracterizează prin flexibilitate și modularitate crescută, oferind un contact minim cu extremitățile anatomice ale pacientului pentru a nu favoriza apariția escarelor de presiune și a crește disconfortul pacientului. Fantele (19), elementul de legătură (20) și cilindrul de fixare și contact (21), îndeplinesc aceleași roluri funcționale ca și în cazul conceptelor funcționale precedente.

În Figura 7 se prezintă cele trei variante constructiv-funcționale ale invenției, după cum urmează: Figura 7 - a) Dispozitiv endotraheal post-traheotomie cu utilizare pe termen scurt; Figura 7 - b) Dispozitiv endotraheal post-traheotomie cu utilizare pe termen mediu; Figura 7 - c) Dispozitiv endotraheal post-traheotomie cu utilizare pe termen lung. Se utilizează același adaptor (22) pentru aparatele de ventilație mecanică în cazul tuturor celor trei dispozitive. Dispozitivul endotraheal cu utilizare temporară pe termen scurt (1-4 săptămâni) are în componența sa două repere: corpul (24) prevăzut cu un sistem de fixare traheal cu elemente sferice complete de prindere laterale (25) și sistemul de fixare exterior cu perforații (23). Dispozitivul endotraheal cu utilizare temporară pe termen mediu (1-3 luni) este alcătuit din următoarele repere: corpul (27) prevăzut cu un sistem de fixare traheal cu elemente de prindere laterale prevăzute cu micro-perforații (28) și sistemul de fixare exterior cu structură wireframe (26). Dispozitivul endotraheal cu utilizare pe termen lung sau permanent se constituie din elementele: corpul dispozitivului (30), proiectat cu sistemul de fixare traheal format din elemente profilate structurale de prindere laterală (31) și sistemul de fixare exterior flexibil (29).

Dispozitivul endotraheal este proiectat pentru impregnarea cu soluții antibiotice, antiseptice și antifungice pentru livrarea acestora în zonele de contact direct cu mucoasele

și plăgile deschise. Aceste substanțe se eliberează treptat în zona stomei, reducând astfel posibilitatea de infectare a rănii.

Fabricarea celor trei variante constructive de dispozitive endotraheale se va realiza prin procedee de tip injecție în matriță a unor materiale radioinerte și biocompatibile pe termen mediu și lung. Se au în vedere materiale de tipul cauciucului siliconic sau plasticului medical utilizat la obținerea instrumentelor și dispozitivelor medicale autorizate. În producția de serie mică sau unicat se vor folosi matrițe obținute cu ajutorul echipamentelor 3D. Acestea se vor proiecta în conformitate cu anatomia pacientului din datele medicale de tip CT sau RMN. În producția de serie mare sau de masă, se vor utiliza matrițe prelucrate cu echipamente de tip CNC. Dispozitivele endotraheale post-traheotomie fabricate astfel vor avea dimensiuni standardizate. Pentru reproducerea facilă a dimensiunilor standardizate modelele CAD se vor parametriza utilizând instrumente software specifice.

Validarea dispozitivului endotraheal post-traheotomie în raport cu datele anatomice ale pacientului (țesut osos și țesuturi moi) se realizează în cele trei planuri anatomice principale: coronal, sagital, transversal (Figura 8). Informațiile de tip DICOM au fost procesate utilizând software-ului Mimics Research 17.0, cu ajutorul căruia s-au definit volumele 3D de tip Mask și STL pentru trahee și țesuturile moi. Poziționarea și validarea dispozitivului endotraheal post-traheotomie în planul coronal (32) s-a realizat utilizând funcțiile modulelor *Segmentation, Measurements și Reposition* (Figura 8). Similar se observă poziționarea și validarea dispozitivului planurile sagital (33) și transversal (34). În Figura 8 dispozitivul endotraheal este marcat cu roșu, traheea și țesutul moale (35) din zona gâtului sunt marcate cu verde, iar restul țesuturilor osoase și moi sunt marcate în nuanțe de gri. Figura 9 prezintă o vizualizare grafică 3D mai precisă a validării dispozitivului endotraheal în raport cu lumenul traheal și țesuturile moi înconjurătoare. Validarea s-a făcut în raport cu: masa tumorală hipofaringiană (36) cu complicații în zona coloanei cervicale, sternul (37), coloana vertebrală (38), plămânii (39), traheea și țesutul moale (40) din zona gâtului.

REVENDICĂRI

1. Dispozitivul endotraheal post-traheotomie temporară și permanentă, caracterizat prin aceea că se montează prin incizie de tip fereastră între inelele traheale trei și cinci, cu scopul de a facilita ventilarea unui pacient care prezintă obstrucții pe traiectul căilor respiratorii superioare. Dispozitivul endotraheal post-traheotomie este utilizat pentru prevenirea complicațiilor clinice dezvoltate după traheotomia temporară sau permanentă.
2. Dispozitivul endotraheal post-traheotomie conform revendicării 1, caracterizat prin aceea că are o formă proiectată pentru adaptarea pe zonele anatomice ale lumenului traheal, cu trei variante constructive în funcție de durata de utilizare.
3. Dispozitivul endotraheal post-traheotomie conform revendicării 1, caracterizat prin aceea că are un sistem de fixare traheal având la bază elemente sferice sau toroidale, cu trei variante constructive în funcție de durata de utilizare. Cele trei variante ale sistemului de fixare intern prezintă elemente de orientare și prindere sferice: complete, cu micro-perforații și profilate. Forma proiectată (sferică/ toroidală) a sistemului de fixare intern permite auto-orientarea dispozitivului endotraheal în raport cu lumenul, în funcție de anatomia pacientului.
4. Dispozitivul endotraheal post-traheotomie conform revendicării 1, caracterizat prin aceea că are un sistem de fixare exterior, cu trei variante constructive în funcție de durata de utilizare. Variantele constructiv-funcționale sunt proiectate pentru eliminarea complicațiilor apărute la o anumită perioadă de timp și se caracterizează prin perforații personalizate, structuri de tip wireframe, flexibilitate și modularitate crescută.
4. Dispozitivul endotraheal post-traheotomie conform revendicării 1, caracterizat prin aceea că pentru producția de unicat are o formă personalizată pentru fiecare pacient în funcție de datele anatomice prelucrate în format DICOM preluate din CT sau RMN.
5. Dispozitivul endotraheal post-traheotomie conform revendicării 1, caracterizat prin aceea că pentru producția de serie mare sau de masă are o formă determinată de dimensiuni parametrizate prelucrate planul anatomice transversal.
6. Dispozitivul endotraheal post-traheotomie conform revendicării 1, caracterizat prin aceea că este proiectat pentru impregnarea cu soluții antibiotice, antiseptice și antifungice pentru livrarea acestora în zonele de contact direct cu mucoasele și plăgile deschise.

7. Dispozitivul endotraheal post-traheotomie conform revendicării 1, caracterizat prin aceea că materialul și geometria permit flexarea în plan transversal facilitând traheotomia. Sistemul de fixare traheal se adaptează în timp real la forma lumenului traheal datorită flexibilității crescute a materialului în plan transversal.
8. Dispozitivul endotraheal post-traheotomie conform revendicării 1, caracterizat prin aceea că prezintă un grad crescut de multifuncționalitate și modularitate, prin geometria comună care permite interschimbabilitatea între elementele componente ale dispozitivului.
9. Dispozitivul endotraheal post-traheotomie conform revendicării 1, caracterizat prin aceea că este proiectat cu un număr redus de componente față de un tub traheal clasic. Invenția este alcătuită din trei componente modulare.
10. Dispozitivul endotraheal post-traheotomie conform revendicării 1, caracterizat prin aceea că procesul de concepție și dezvoltare este ținut către îndeplinirea unor funcții concrete, cu scopul de a elimina complicațiile post-operatorii.

FIGURI

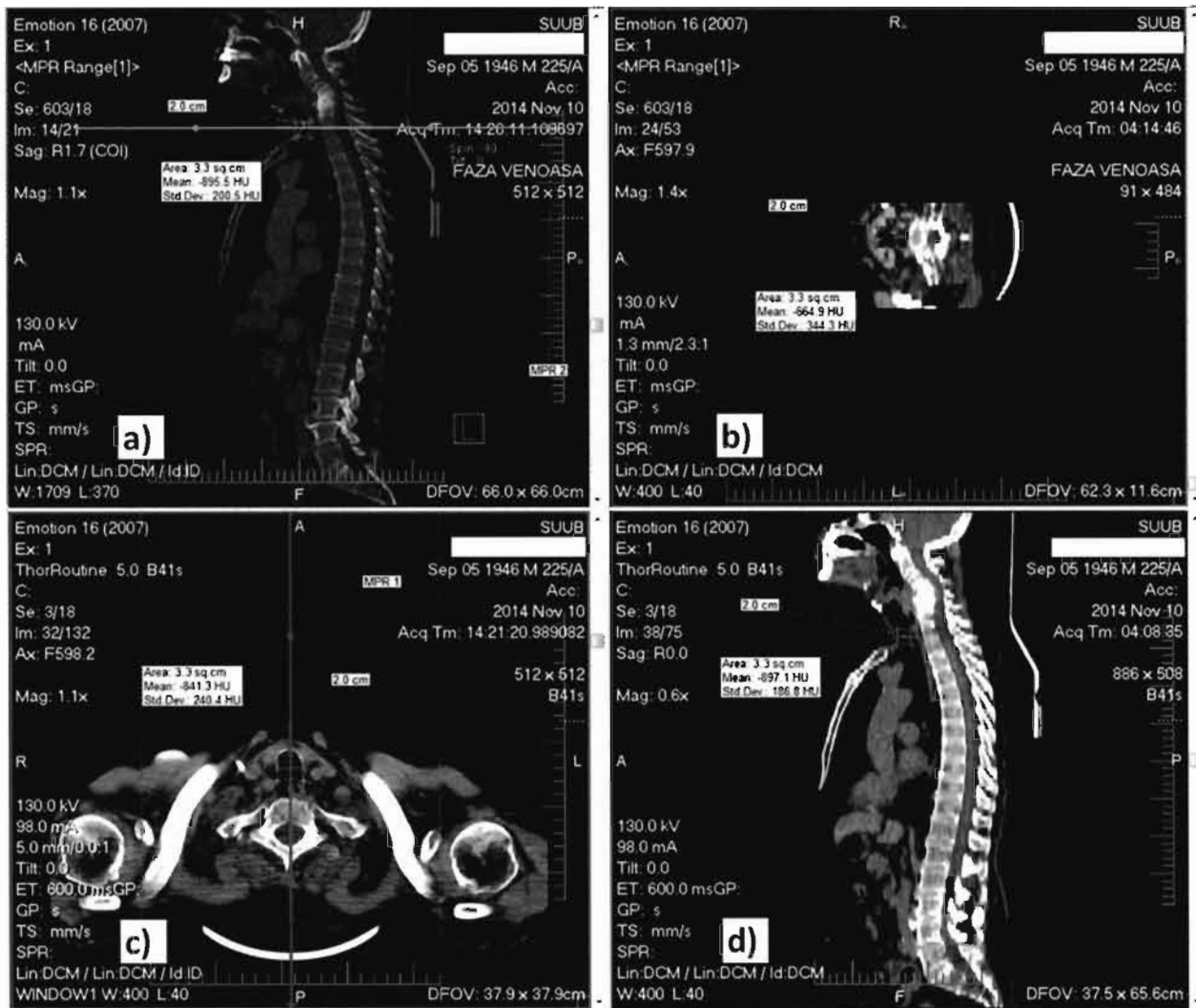


Figura 1.

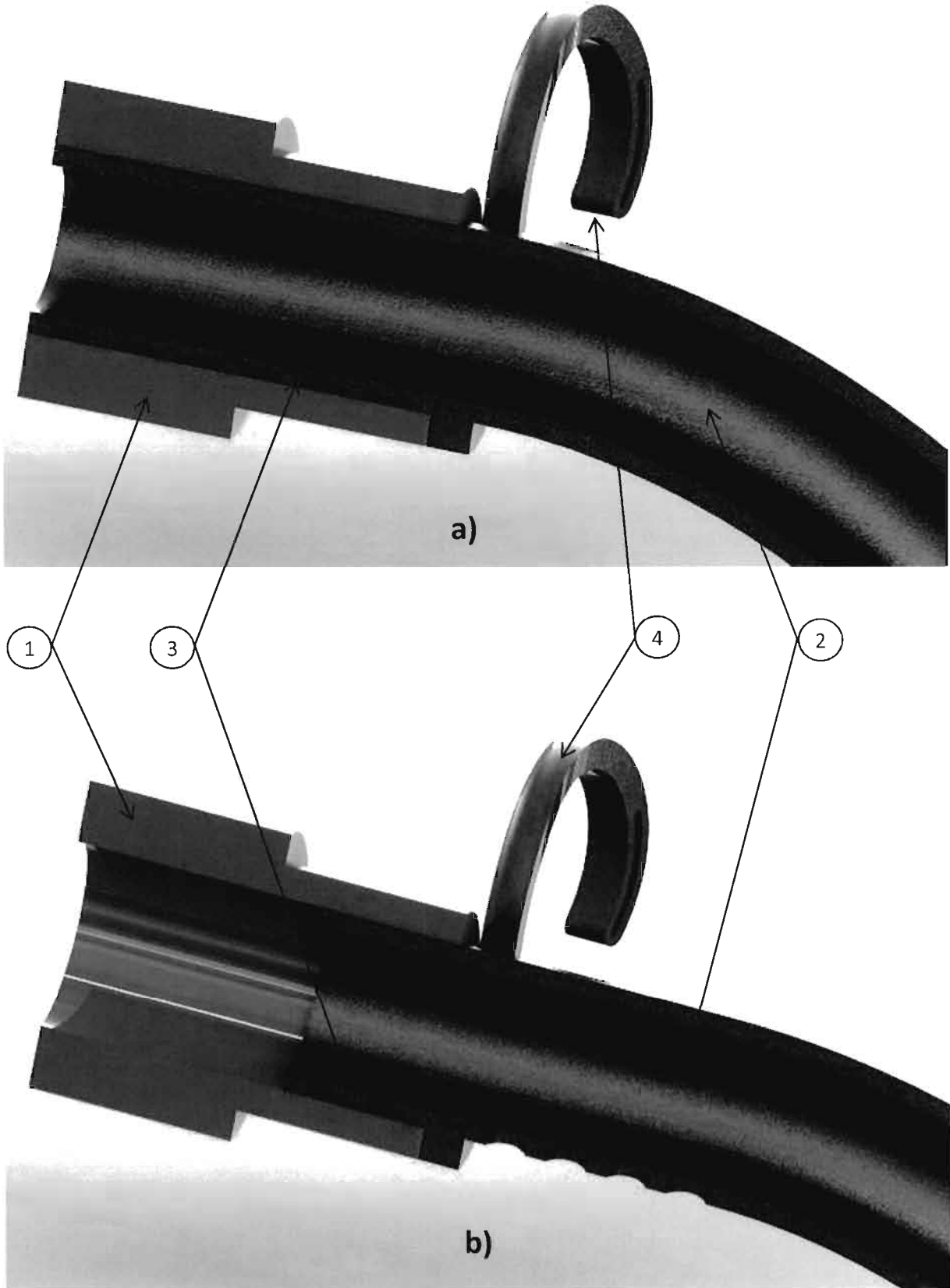


Figura 2.

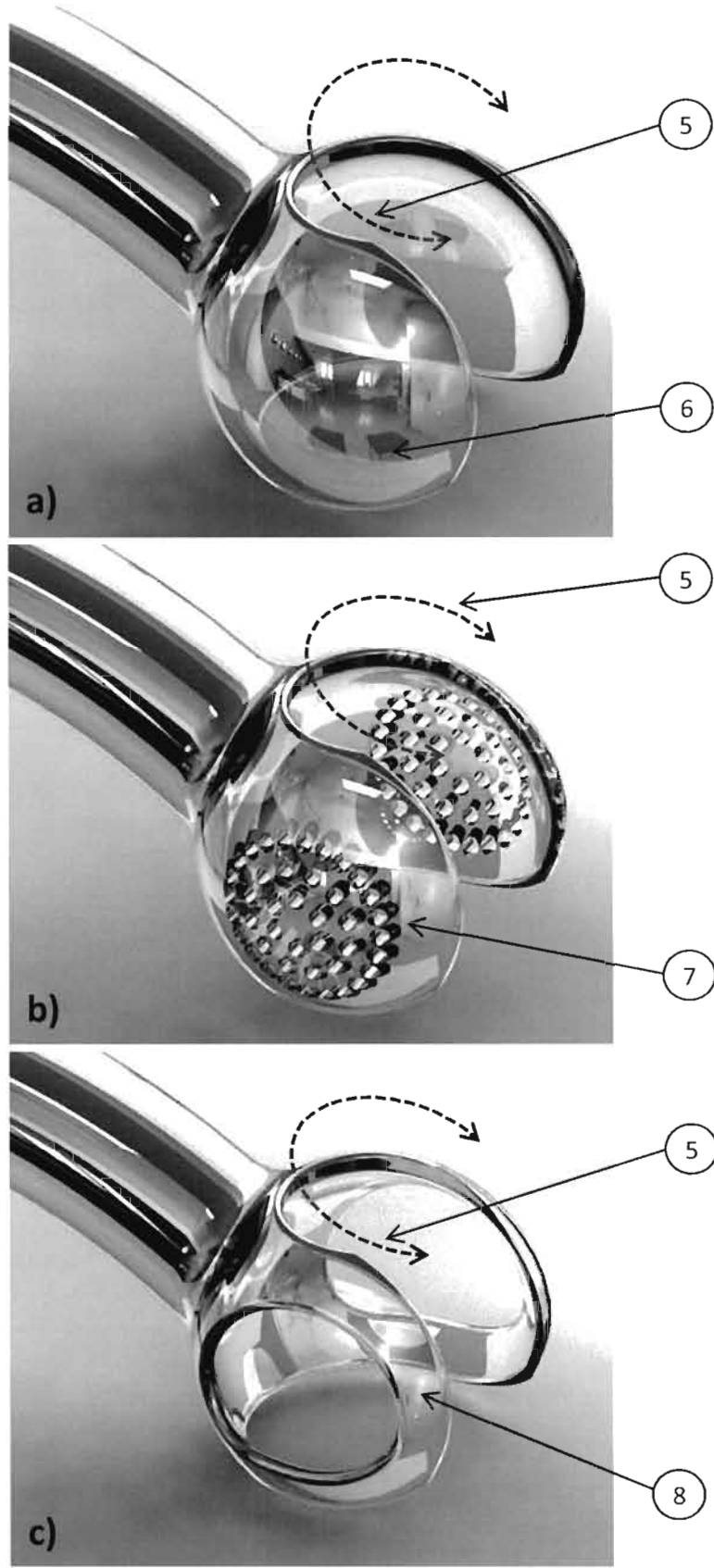


Figura 3.

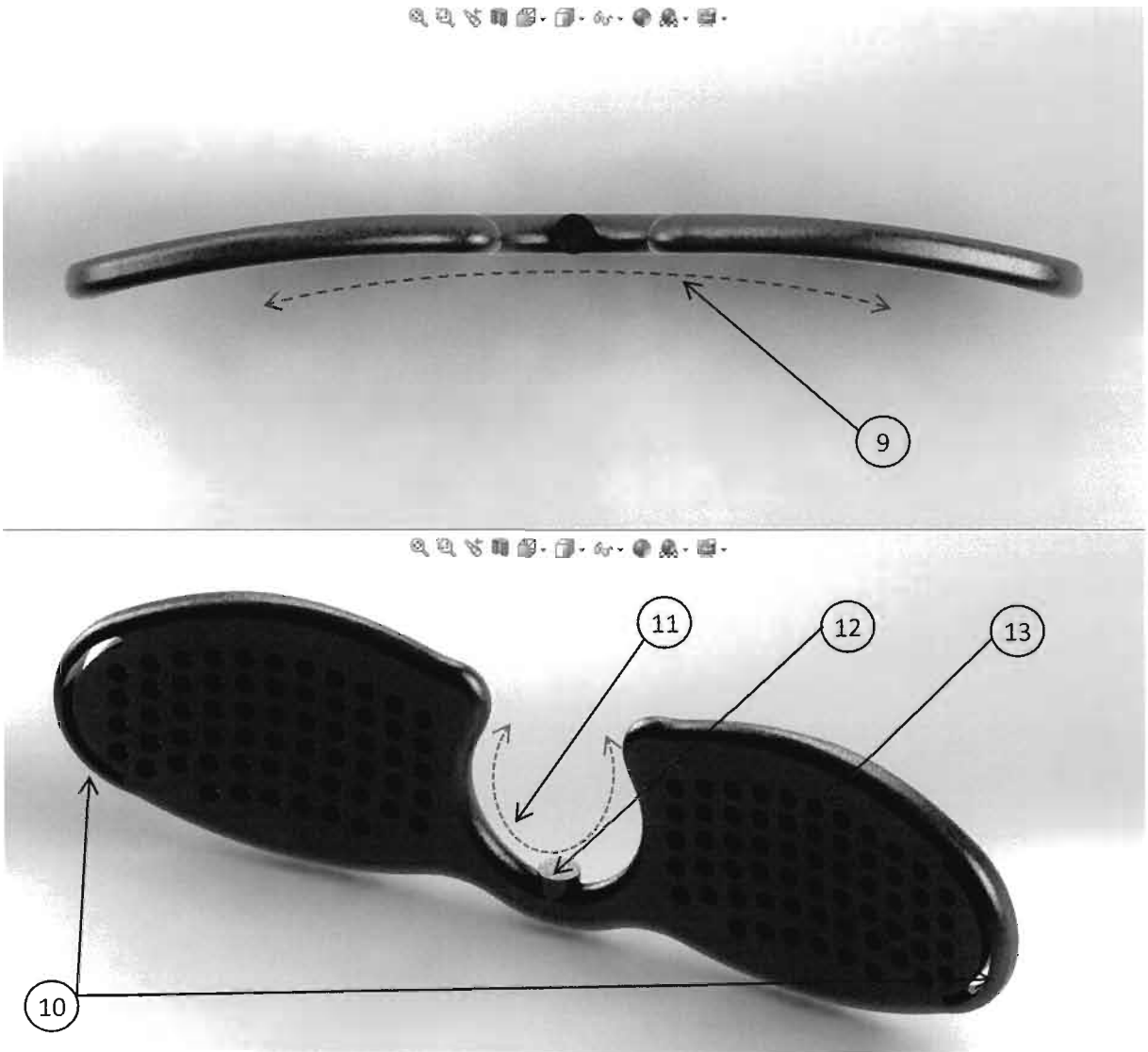


Figura 4.

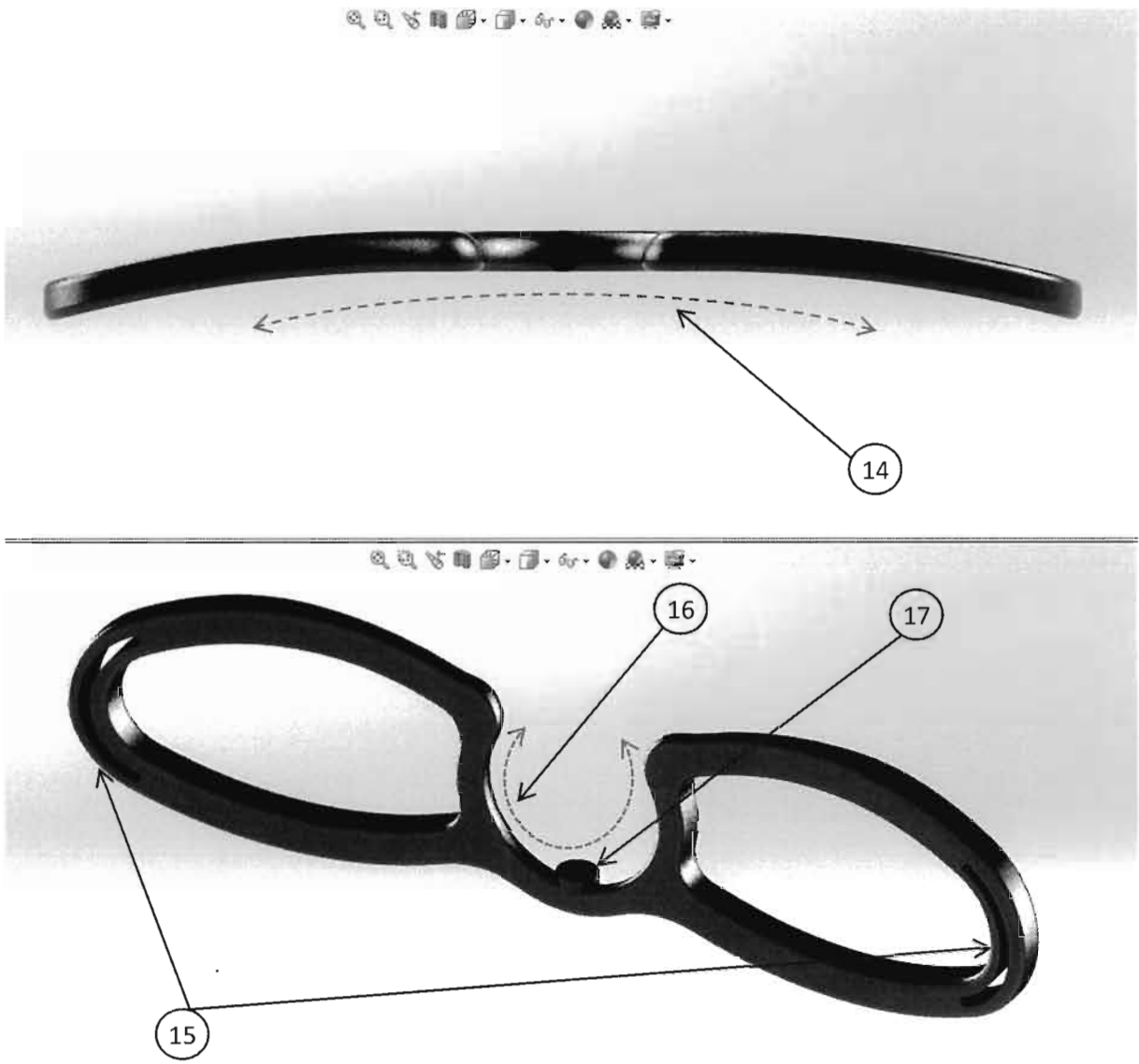


Figura 5.

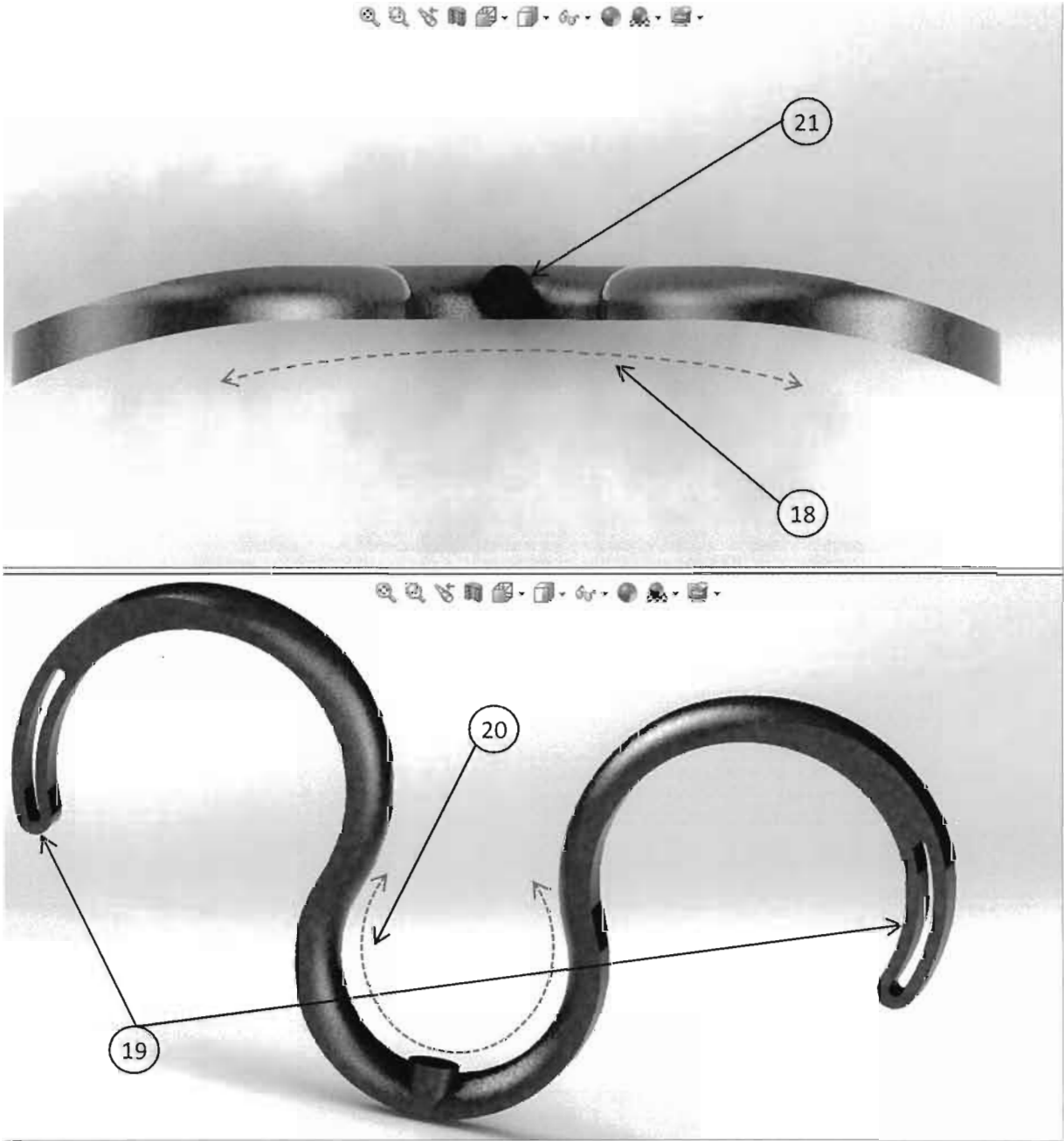


Figura 6.

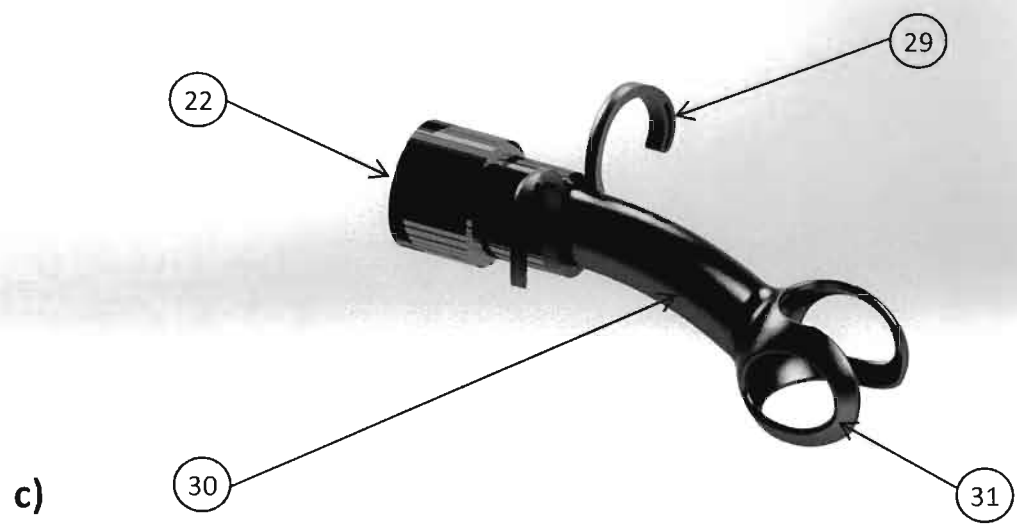
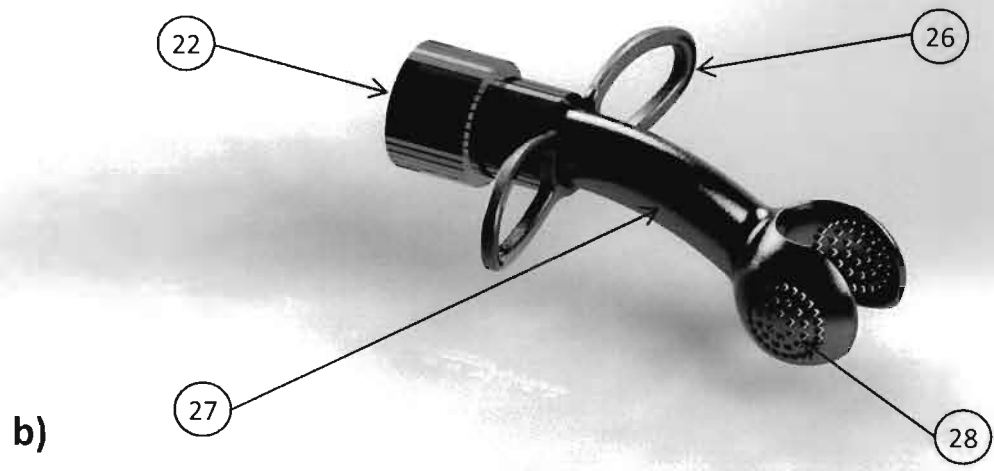
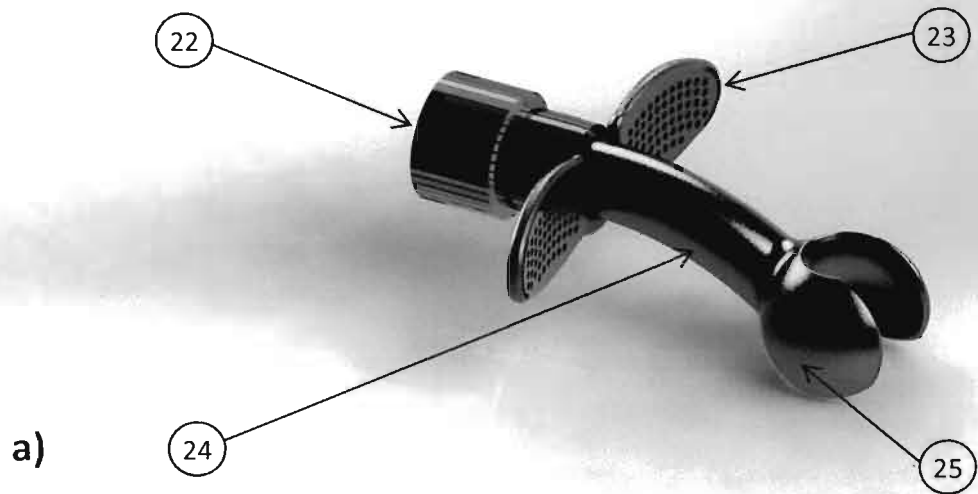


Figura 7.

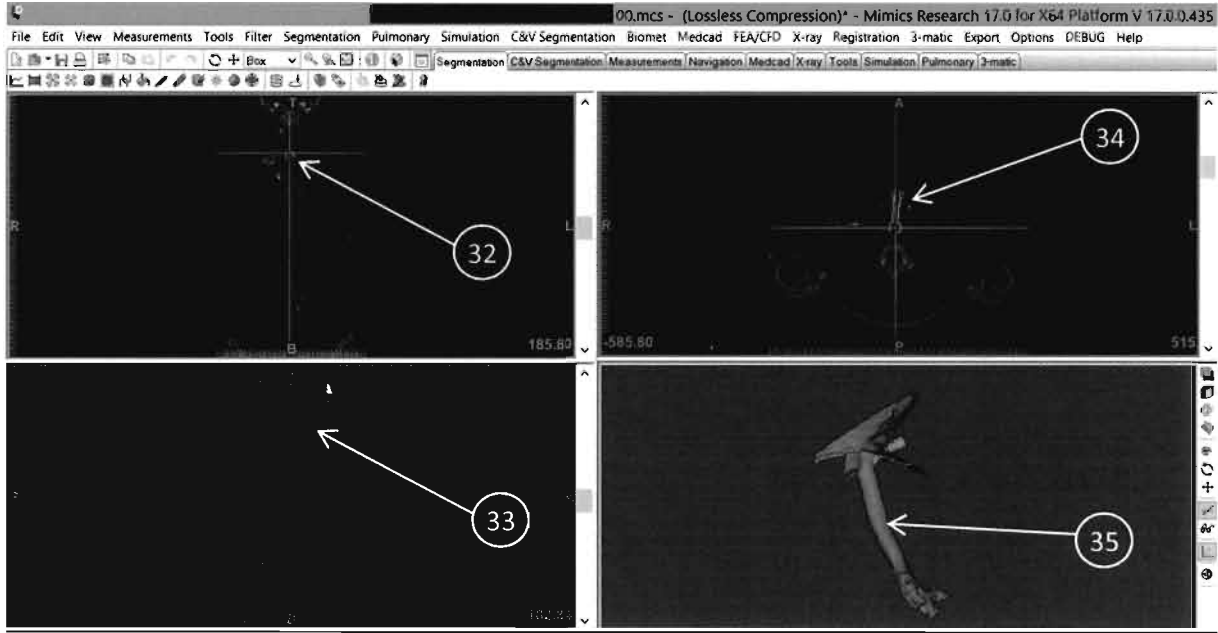


Figura 8.

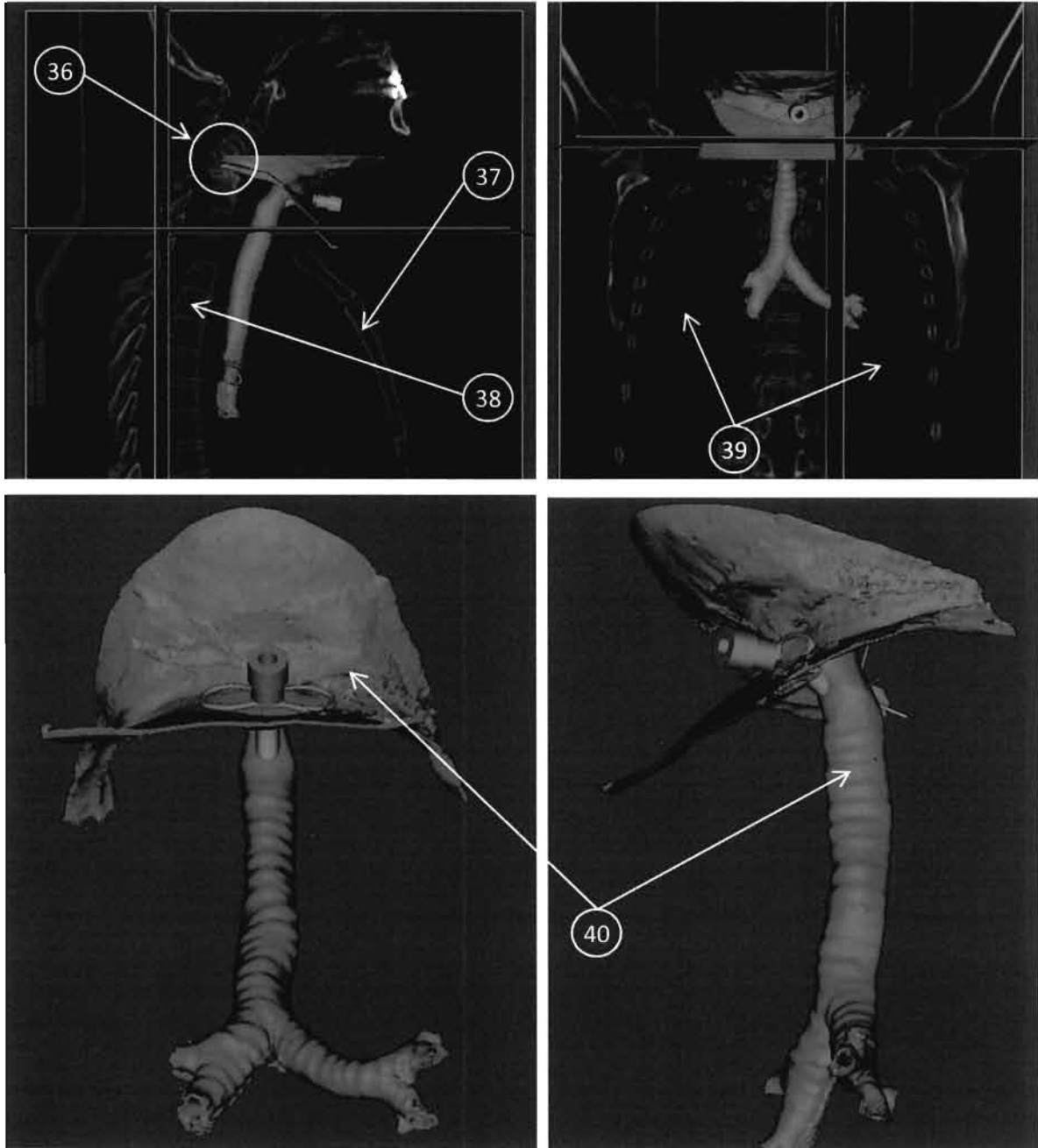


Figura 9.