IPS inSilico® x OSA

Scan-Protokoll

Simulation der oberen Atemwege
bei obstruktiver Schlafapnoe

IPS inSilico® x OSA Scan-Protokoll – Simulation der oberen Atemwege

Grundlegendes

Dieses Scan-Protokoll beschreibt, wie radiologische Patientendaten für eine Simulation der oberen Atemwege mit IPS inSilico® x OSA vorzubereiten sind. Die Software dient der virtuellen Analyse der pharyngealen Atemwegsgeometrie und der zugehörigen Strömungsverhältnisse bei Patienten mit obstruktiver Schlafapnoe sowie der präoperativen Bewertung des chirurgischen Behandlungseffekts.

Für eine valide Simulation wird ein Bilddatensatz des Kopf-Hals-Bereichs unter Einhaltung dieses Protokolls benötigt – als **CT, DVT oder MRT**. Außerdem ist zwingend ein Scan in **axialer Ansicht** notwendig (weitere Ansichten werden nicht benötigt).

Für Rückfragen steht Ihnen unsere **Hotline +49 7463 838-222** zur Verfügung.

Achtung

Die Güte der Simulation hängt unmittelbar von der Qualität des Eingangsdatensatzes ab. Die Software reagiert empfindlich auf Bewegungsartefakte, Bildrauschen, ein zu kleines Field-of-view sowie auf eine protokollwidrige Kopf-, Mund-, Zungen- und Atemposition.

Eine vom Protokoll abweichende Akquisition kann dazu führen, dass die Simulation klinisch nicht verwertbar ist.

Geräteeinstellungen

CT

- Die Schichtdicke von CT-Scans sollte zwischen **0,5 – 1,0 mm** liegen
- Rotationszeit ≤ **0,5 s**, Pitch 0,6–1,0, Gantry-Neigung 0°, submillimetrische Kollimation

DVT

- Räumliche Auflösung (Voxelgröße) **max. 1,00 mm**
- FOV ausreichend groß zur Erfassung des gesamten Atemwegs – viele Dental-DVTs erfüllen diese Anforderung nicht, kürzeste verfügbare Belichtungszeit verwenden

MRT

- 3D-T2-gewichtete Sequenz mit möglichst isotropen Voxeln, Schichtdicke ≤ **1,5 mm**
- Aufnahmezeit so kurz wie sequenztechnisch möglich – die Bewegungsempfindlichkeit ist bei MRT besonders hoch; durchgehende Ruheinstruktion an den Patienten

Field of view (alle Modalitäten)

- Kranial: oberhalb der Sinus frontales / Nasenwurzel (Nasion)
- Kaudal: **mindestens bis zum 4. Halswirbel (C4)** – je weiter kaudal, desto besser. Ein zu kurzes FOV erlaubt zwar eine Simulation, schließt jedoch klinisch relevante Pharynx-Abschnitte aus der Berechnung aus
- Anterior: einschließlich Nasenspitze und Lippenkontur,
  Posterior: einschließlich posteriorer Pharynxwand und Halswirbelsäule

IPS inSilico® x OSA Scan-Protokoll – Simulation der oberen Atemwege

Positionierung des Patienten

Die Kopf- und Halswirbelsäulenhaltung beeinflusst Form und Volumen der oberen Atemwege erheblich. Eine standardisierte, neutrale Positionierung ist daher für die Reproduzierbarkeit und Vergleichbarkeit der Simulationsergebnisse zwingend erforderlich.

Allgemein (CT, DVT, MRT)

- Kopf in **neutraler Position** – keine Flexion, Extension oder Rotation
- Halswirbelsäule in neutraler Stellung – keine Reklination, keine Anhebung des Kinns
- Die **Frankfurter Horizontale** (Verbindungslinie Tragus – Infraorbitalrand) muss bei liegender Aufnahme senkrecht zur Tischoberfläche, bei aufrechter Aufnahme parallel zum Boden stehen
- Keine Kinnstützen, Bandagen, Sandsackfixierungen oder Klebestreifen, die das paratracheale Weichgewebe komprimieren

Modalitätsspezifische Unterschiede

- CT und MRT: **Patient rückenliegend**. Kein Kopfkeil mit ausgeprägter Nackenmulde, da dieser eine Reklination induziert. Bei MRT zusätzlich auf druckfreie Lagerung der Kopfspule achten.
- DVT: **Patient stehend oder sitzend**, in aufrechter Haltung mit entspannten Schultern. Kopf in der gerätespezifischen Stütze ohne Druck auf das Kinn fixieren.

KI-generiertes Bild

Instruktionen für Patient und Personal

Folgende Anweisungen sind dem Patienten vor Beginn der Aufnahme verbal zu vermitteln, gegebenenfalls zu üben und unmittelbar vor der Akquisition zu wiederholen:

- **Mund**: geschlossen, in maximaler Interkuspidation (Schlussbiss). Ein geöffneter Mund verändert die Pharynx-Morphologie und kann dazu führen, dass die Mundhöhle fälschlicherweise als offener Atemweg in die Simulation einbezogen wird.
- **Zunge**: Zungenspitze zunächst an die Oberkiefer-Frontzähne anlegen, anschließend entspannt am harten Gaumen ruhen lassen. Die palatale Position dichtet die Mundhöhle gegenüber dem Atemweg ab; das entspannte Anlehnen verhindert eine Anspannung des M. genioglossus.
- **Schlucken**: während der gesamten Aufnahmezeit unterlassen. Ein Schluckvorgang verändert die pharyngeale Morphologie und macht den Datensatz unbrauchbar.
- **Atmung**: ruhige, gleichmäßige nasale Inspiration. Kein Atemstopp, keine Pressatmung, kein forciertes Einatmen – der Atemweg soll im funktionellen Inspirationszustand abgebildet werden.

Hinweis für das Personal

Den Atemzyklus des Patienten beobachten und den Scan gezielt zu Beginn einer ruhigen nasalen Inspirationsphase auslösen. Bei sichtbarer Bewegung, Husten, Schlucken oder Öffnen des Mundes während der Aufnahme: Scan abbrechen und wiederholen.

Übermittlung der Daten

- Speicherung des gesamten Scans inkl. aller Unterdateien im DICOM-Format
- Pseudonymisierung gemäß DSGVO bzw. nationalem Datenschutzrecht vor Übertragung
- Übermittlung über IPS Gate® – die HTTPS-verschlüsselte, TÜV-Süd-zertifizierte Plattform der KLS Martin Group

- Zugang zum IPS Gate® zur Übermittlung der Daten als registrierter User über **https://eu.ips.klsmartin.com/ui/login**

Die IPS®-Produktfamilie

IPS CaseDesigner®

Mit dem IPS CaseDesigner® erfolgt die virtuelle chirurgische 3D-Planung einfacher und schneller als je zuvor. Dank dieses flexiblen Software-Tools können orthognathe Eingriffe effizient und zuverlässig geplant, simuliert und individualisiert auf die Behandlung im OP übertragen werden.

IPS Gate®

Die webbasierte Plattform und App leiten Chirurgen und Anwender sicher und effizient durch die Anfrage, Planung und Fertigstellung von Sonderanfertigungen. Das IPS Gate® garantiert dank des „HTTPS“-Standards eine verschlüsselte Datenübertragung, welche zusätzlich durch das TÜV-Süd-Siegel zertifiziert wird.

IPS Implants®

Sonderanfertigungen, Planungshilfen und anatomische Modelle werden mit den neuesten Fertigungstechnologien aus verschiedenen Materialien hergestellt. Dank computerbasierter Planung und funktionalisierter Sonderanfertigungen kann die präoperative Planung in bisher ungekannter Präzision im OP umgesetzt werden.

KLS Martin Group

KLS Martin Australia Pty Ltd
Sydney · Australien
Tel. +61 2 9439 5316
australia@klsmartin.com

KLS Martin IPS Service Australia Pty Ltd
Sydney · Australien
australia@klsmartin.com

KLS Martin do Brasil Ltda.
São Paulo · Brasilien
Tel. +55 11 3554 2299
brazil@klsmartin.com

KLS Martin Medical (Shanghai) International Trading Co., Ltd.
Shanghai · China
Tel. +86 21 5820 6251
info@klsmartin.com

KLS Martin India Pvt Ltd.
Chennai · Indien
Tel. +91 44 66 442 300
india@klsmartin.com

KLS Martin Italia S.r.l.
Mailand · Italien
Tel. +39 039 605 67 31
info@klsmartin.com

KLS Martin Japan K.K.
Tokio · Japan
Tel. +81 3 3814 1431
japan@klsmartin.com

KLS Martin SE Asia Sdn. Bhd.
Penang · Malaysia
Tel. +604 261 7060
malaysia@klsmartin.com

KLS Martin de México, S.A. de C.V.
Mexiko-Stadt · Mexiko
Tel. +52 55 7572 0944
mexico@klsmartin.com

KLS Martin Nederland B.V.
Huizen · Niederlande
Tel. +31 35 523 45 38
infonl@klsmartin.com

KLS Martin Poland Spółka z o.o.
Wrocław · Polen
Tel. +48 605 726 069
info@klsmartin.com

KLS Martin SE & Co. KG
Moskau · Russland
Tel. +7 499 792 76 19
russia@klsmartin.com

KLS Martin IPS Service S.L.
San Sebastián · Spanien
ips@klsmartin.com

KLS Martin Taiwan Ltd.
Taipei · Taiwan
Tel. +886 2 2325 3169
taiwan@klsmartin.com

KLS Martin LP
Jacksonville · Florida, USA
Tel. +1 904 641 77 46
usa@klsmartin.com

KLS Martin SE & Co. KG
Dubai · Vereinigte Arabische Emirate
Tel. +971 4 454 16 55
middleeast@klsmartin.com

KLS Martin IPS Service UK Ltd.
Cardiff · Vereinigtes Königreich
ips@klsmartin.com

KLS Martin UK Ltd.
Reading · Vereinigtes Königreich
Tel. +44 118 467 1500
info.uk@klsmartin.com

KLS Martin SE Asia Sdn. Bhd.
Hanoi · Vietnam
Tel. +49 7461 706-0
vietnam@klsmartin.com

KLS Martin SE & Co. KG
Ein Unternehmen der KLS Martin Group
KLS Martin Platz 1 · 78532 Tuttlingen · Deutschland
Tel. +49 7461 706-0 · Fax +49 7461 706-193
info@klsmartin.com · www.klsmartin.com

91-351-09-01 · Rev. 01 · 2026-06 · Gedruckt in Deutschland · Copyright by KLS Martin SE & Co. KG · Alle Rechte vorbehalten · Technische Änderungen vorbehalten