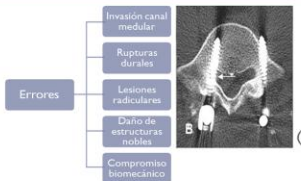


INTRODUCCIÓN DE TORNILLOS PEDICULARES

La introducción de tornillos pediculares constituye uno de los procedimientos de fusión raquídea más utilizados hoy en día tanto por sus buenos resultados como por las pocas complicaciones post operatorias. Sin embargo este procedimiento tiene asociado un índice de error del 35%. La mayor parte de estos errores se atribuye a la dificultad de obtener una buena imagen intraoperatoria de la superficie vertebral pudiendo esto llevar a confusión a la hora de colocar los tornillos generando en muchos casos consecuencias irreparables.

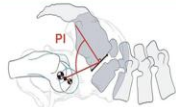


RIESGOS ASOCIADOS

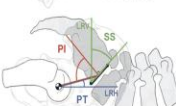


Al no existir una técnica estandarizada para obtener imágenes intraoperatorias que permitan estar seguros de qué superficie vertebral estamos viendo, el paciente es sometido a una alta irradiación.

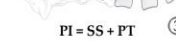
PARÁMETROS PÉLVICOS



Incidencia Pélvica (PI): Ángulo entre la perpendicular a la superficie superior de S1 en su punto medio y el punto medio del acetábulo.



Sacral Slope (SS): Ángulo de la pendiente del sacro con la vertical.



Pelvic Tilt (PT): Ángulo formado por el punto medio de la cara articular superior de S1 proyectado sobre el eje central del acetábulo y la horizontal.

$$PI = SS + PT$$

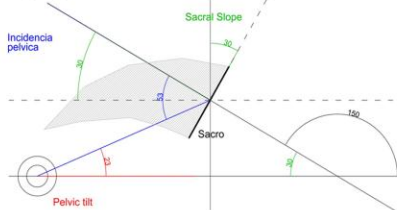
PROYECCIÓN DE STEINMANN



La proyección de Steinmann es aquella que busca obtener una visión axial de la base de S1.

HIPÓTESIS

Basados en el Sacral Slope podemos estandarizar una forma de toma de imágenes para poder tener una visión verdadera de S1.



OBJETIVOS

Objetivos generales:

Estandarizar la técnica de la obtención de la proyección axial de S1 utilizando el SS.

Determinar dentro de que rango de ángulos es posible realizar una toma adecuada de la proyección de Steinmann.

Objetivos específicos:

Lograr un modelo de pelvis capaz de imitar diferentes incidencias pélvicas.

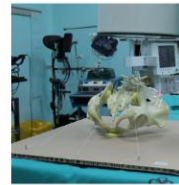
Identificar los bordes reales de S1, S2 y S3 en las imágenes obtenidas.

Estandarizar la posición del aparato radiológico de modo que a partir del SS se pueda obtener una proyección de Steinmann fidedigna.

Obtener correctas mediciones de los ángulos requeridos (IP y SS).

DISEÑO EXPERIMENTAL Y METODOLOGÍA

Modelo



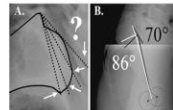
El modelo fue construido a partir de replicas de pelvis de las empresas Synbones y Sawbones y fue articulado para que pueda representar distintas incidencias pélvicas.

Al momento de realizar las tomas radiológicas, fue apoyado en posición decúbito prono, sobre las crestas ilíaca anterosuperiores y el pubis.

Metodología

- Se instaló el modelo previamente descrito sobre la camilla del pabellón en posición decúbito prono con crestas ilíacas y sínfisis del pubis apoyadas.
- Se instaló una plomada cruzando por la vertical al centro del receptor de rayos. Se verificó que la línea de la plomada obtenida en la radiografía era paralela a los bordes de la imagen, por lo que se estableció que la máquina estaba calibrada y que sus bordes servían de sistema de referencia para medir ángulos.
- Se realizó una radiografía lateral y se determinó la IP y el SS.
- Se tomó una radiografía superoinferior con el emisor y receptor de rayos en la vertical, ángulo 0° de la máquina.
- Se desplazó luego el receptor hacia caudal de la pelvis 15°, luego 30° y 45°.
- Luego se realizaron tomas con el receptor en el ángulo correspondiente al Sacral Slope y a su complementario.

LIMITACIONES



Existen personas que poseen un sacro displásico, en donde la superficie superior del domo del sacro es tan irregular que la medición del SS se vuelve compleja y errática. En nuestra investigación, este ángulo es esencial para lograr una proyección axial de S1 que permita realizar una correcta colocación de tornillos pediculares.

Limitaciones de la movilidad del arco C en personas con obesidad.

PROYECCIONES

Disminuir los riesgos asociados a la colocación de tornillos pediculares realizadas en establecimientos de alta y mediana complejidad.

Sentar precedentes para próximas investigaciones

RESULTADOS Y ANÁLISIS

Con una IP de 50°, determinada tanto por la medición del tutor y del alumno, un SS de 38° y un ángulo complementario de 52°, se observó lo siguiente:

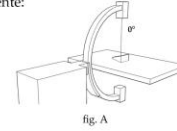


fig. A

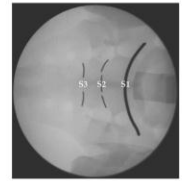


fig. B

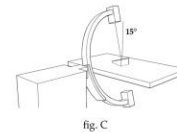


fig. C



fig. D

Ángulo < 38° (Rx que muestra de izquierda a derecha las superficies superiores de S3, S2 y S1. (fig. A-B, C-D)

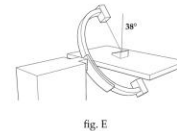


fig. E

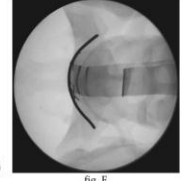


fig. F

Ángulo = 38° (SS): Rx con las superficies superiores de S1, S2 y S3 superpuestas. (fig. E-F)

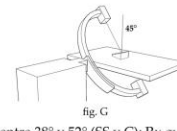


fig. G

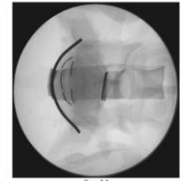


fig. H

Ángulo entre 38° y 52° (SS y C): Rx que muestra de izquierda a derecha las superficies superiores de S1, S2 y S3, la distancia entre los bordes aumenta mientras nos acercamos a 52°. (fig. G-H)

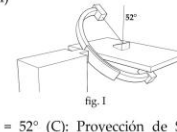


fig. I

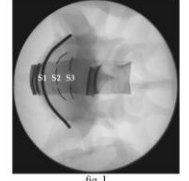


fig. J

Ángulo = 52° (C): Proyección de Steinmann exacta, se ven las superficies superiores de izquierda a derecha las superficies de S1, S2 y S3. (fig. I-J)

La teoría de que al ubicar el emisor de rayos en el ángulo del SS se genera una imagen con S1, S2 y S3 superpuestas fue probada con IP 50° SS 38°, IP 42° SS 42° e IP 50° SS 46°.

Por ser una investigación de validación de metodología, estos resultados obtenidos son suficientes para aceptar la hipótesis propuesta.

CONCLUSIONES

A partir de estos resultados, utilizando un ángulo igual o mayor al SS, con certeza se obtendrá una imagen segura.

Al utilizar un ángulo mayor o igual al SS el orden en que se encontrará las líneas será, de izquierda a derecha, S1, S2 y S3.

Al utilizar un ángulo menor al SS el orden en que se encontrarán las líneas será, de izquierda a derecha, S3, S2 y S1.

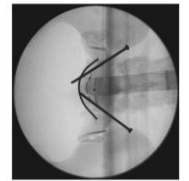


fig. K

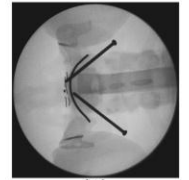


fig. L

1.) Traumatología y cirugía ortopédica. Dr. Antonio Ríos Luna.

2.) Libro on-line Radiología Osteomuscular, Dr. Diego Ilianos.

3.) Modificadas desde los originales de Implications of Spinopelvic Alignment for the Spine Surgeon, Mehta, Vivek A. D.; Amin, Anubhav BS; Omeis, Ibrahim MD; Gokaslan, Ziya L. MD; Gottfried, Oren N. MD

4.) The femoro-sacral posterior angle: an anatomical/sagittal pelvic parameter usable with dome-shaped sacrum, Jean Legaye.