

El Cadáver en la enseñanza de la Medicina

Señora Profesora Doctora Doña María Teresa Pérez Vázquez Vicerrectora de Relaciones Institucionales de la Universidad Miguel Hernández

Excmo. Sr. Dr. D. Antonio Llombart Bosch Presidente de la Real Academia de Medicina y Ciencias Afines de la Comunidad Valenciana

Ilmo. Sr. Dr. D Justo Medrano Heredia Vicepresidente de la Real Academia de Medicina y Ciencias Afines de la Comunidad Valenciana

Ilma. Sra. Dra. D^a. Carmen Leal Cercós Secretaria De la Real Academia de Medicina y Ciencias Afines de la Comunidad Valenciana

Sr. Dr. D. Antonio Compan Rosique Decano de la Facultad de Medicina de la Universidad Miguel Hernández de Elche

Ilmo. Sr. Dr. D. José Pastor Rosado Presidente del Colegio Oficial de Médicos de la provincia de Alicante

Ilmos Sres. Académicos

Compañeros de Claustro

Personal de Administración y Servicios

Queridos Alumnos

Señoras y señores

Sean mis primeras palabras de gratitud, a la Academia de Medicina de la Comunidad Valenciana por abrirme las puertas de su institución de la que desde este momento estoy dispuesto a servir en todo aquello que me sea posible. Gracias de una forma especial al Profesor Dr. D. Justo Medrano Heredia por su propuesta y al Profesor Juan Bautista Martí Lloret por su muy amable presentación fruto sin duda más que de una buena y antigua amistad .



Dr. D. Francisco Sánchez del Campo

“El cadáver en la enseñanza de la Medicina”

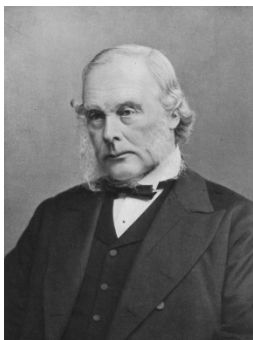
¿Porque este título? Porque llevo más de cincuenta años utilizando este recurso Humano en las enseñanzas de las Anatomías mientras que muy raramente algún compañero volvía a la Sala de Disección a tratar de realizar alguna tesis con soporte anatómico o alguna disección muy concreta. Mientras que en los últimos años se incrementa exponencialmente el número de demandas de cursos realizados en la sala de disección, es como si los cadáveres salieran de la sala de disección hacia la búsqueda de su mayor utilidad para la clínica, de donde no solo el cadáver es útil para la enseñanza de la Anatomía como antes, si no en la enseñanza de la Medicina.

Introducción:

Desde muy antiguo se han utilizados cadáveres humanos para la investigación y conocimiento de su Anatomía así como de las lesiones anatomopatológicas en relación con la sintomatología del paciente y sus posibles tratamientos si bien los cadáveres no conservados podían ser estudiados por un periodo corto debido a la pronta descomposición de sus tejidos por las bacterias de la putrefacción y la fermentación. Si bien en algunos casos piezas interesantes podrían conservarse en salmuera. Más tarde y tras los descubrimientos del químico francés Louis Pasteur



Y de la aplicación de procedimientos antisépticos por el cirujano inglés



Listeter

, se consigue embalsamar los cadáveres mediante antisépticos como el fenol o el formol esto supone un paso trascendental para la medicina , en general y para la Anatomía en particular consiguiendo realizar las disecciones cadavéricas de forma más lenta , sistemática y precisa , lo cual permitió desarrollar el conocimiento de la anatomía descriptiva y sistemática. Aplicándose la técnica de la disección a las enseñanzas regulares de la medicina , donde el alumno no solo cumplimenta los estudios que adquirió en libros y atlas , sino también las destrezas y habilidades que son necesarias en su posterior ejercicio de la Medicina.

Si bien los métodos de fijación y de conservación han sido evolucionarios para la disección, pronto se añadieron nuevas técnicas basadas en el sublimado, en el cloruro de calcio, el alcohol, la glicerina la plastinación



etcétera



August Wilhelm von Hofmann sintetiza el formol

Estas técnicas sobre todo las de la conservación formolica o las fenólica han sido de rutina desde hace muchos años en las salas de disección de todo el mundo y donde los estudiantes de medicina han aprendido la Anatomía humana , aunque por la pérdida de color , turgencia elasticidad friabilidad de sus tejidos etcétera estaban muy lejos de parecerse a las estructuras de un cadáver fresco y mucho menos al de un ser humano vivo y operante por lo cual y con la acepción de algunos investigadores clínicos que fundamentalmente utilizaban cadáveres frescos asumiendo el riesgo del contagio bacteriológico o vírico de un cadáver sin tratar , de forma que durante un largo periodo de tiempo el estudio de la Anatomía en el cadáver en las salas de disección era prácticamente todo el uso que se le daba a estos especímenes durante los dos primeros años de licenciatura de medicina y por donde estos raramente volvían durante los cursos superiores y menos aún una vez acabada su carrera universitaria a ecepción de algunos opositores a la medicina militar donde en los exámenes se les exigía a los aspirantes la realización de algunas intervenciones en el cadáver como la traqueotomía la frenicetomia ,

La apendicetomía , o las hernioplastias inguinales o crurales las cuales aun con gran dificultad las practicaban en cadáveres fijados con fenol o formol o alguna de sus fórmulas y solo los más atrevidos y con gran cautela utilizaban cadáveres frescos aceptando el riesgo de la picadura anatómica aún más peligrosa en un tiempo donde había pocas donaciones y los

sistemas de Congelación o de refrigeración eran escasos y donde la inexistencia de antibióticos eran la causa de que la mayor parte de los cadáveres poseían abscesos o heridas infectadas y que al mismo tiempo hacían de las picaduras anatómicas un accidente de alto riesgo para el disector.

Así pues como indicábamos anteriormente el cadáver humano hasta ahora se utilizaba solo en salas de disección por estudiantes de medicina durante su aprendizaje de la asignatura de Anatomía en los dos primeros cursos de la curricular (con alguna acepción de algún tipo de investigación) y todo ello con la convicción de que se trataba de un símil al de la Anatomía real ya que la necesaria fijación de los cuerpos a fin de proteger al alumnado de posibles infecciones , suponía por otra parte la perdida de atributos imprescindible de su Anatomía a excepción de uno de ellos La forma olvidando que para el conocimiento anatómico del clínico este no es ni mucho el más importante (de ahí que siempre nos pareció una simplificación tratar de denominar a la Anatomía como morfología como algunos legos en la materia pretendían) Son importantes atributos de la Anatomía además de la forma , el tamaño,, la masa, su densidad , la dureza , la elasticidad, la friabilidad , el color, la regularidad de su superficies , su estructura , su resistencia a la fractura , en cuanto a la Anatomía y otros tantos atributos con respecto a la Anatomía general o Histología como es denominada por Bichat .



Planteamiento del problema: Como empezó todo.

Todo empezó cuando cayó en nuestras manos la obra Atlas Fotográfico de Anatomía Práctica del Profesor de Anatomía de la universidad de Graz Dr. Walter Thiel en 1998 Sus laminas , disecciones magnificas presentaban el color y parecían tener la textura de preparados en fresco sin que estos lo fueran, interesándonos en conocer el método que él había publicado en la revista Annals of Anatomy (1992) con el título “ Der Konservierung Gancer Leichen in Natürlichen Farben” asi como en el mismo año “ Eine Arterienmasse zur Nachinjektion beir der Konservierung Gancer Leichen “ y en el 2000 “Ergänzung Für Konservierung Gancer Leichen Nach” Marchando uno de nuestros profesores Titulares El Doctor Jesús Correa La Cárcel a aprender directamente el método en Graz de la mano de los profesores W. Thiel, e importándolo a nuestro departamento , desgraciadamente el profesor Correa nos dejó víctima de un tumor cerebral a una muy temprana edad y en un momento de una rica y creativa productividad científica.



El método con algunas modificaciones y adaptaciones, es el que actualmente utilizamos en el departamento. Pronto observamos que el método conservaba todos los atributos de la Anatomía, que no presentaba el olor desagradable del fenol o el formol y consultados los microbiólogos nos indicaron la seguridad bacteriológica del método. Esta técnica por sus características permitía la distensibilidad abdominal al practicar el neumoperitoneo con lo cual se transformaba en una herramienta para la

actual cirugía de mínima incisión Laparoscópica Endoscópica artroscopica etcétera ; su friabilidad permitía las suturas convencionales o las mecanizadas transformándose de esta forma el cadáver humano en un magnifico teatro de operaciones para completar la curva de aprendizaje de los jóvenes cirujanos y de un escenario perfecto para ensayar e investigar nuevas técnicas, diseño de instrumental de materiales, etcétera.

Así pues era necesario ir introduciendo variaciones al método para conseguir la optimización para cada técnica así con ir ensayando con distintas especialidades medico quirúrgicas a fin de comprobar la idoneidad del método para cada caso, pues esto supondría disponer de un método bacteriológicamente seguro sin los problemas de la congelación, descongelación y sin el sacrificio de animales cuya anatomía dista tanto de la humana.

Hipótesis:

Pensamos que en las condiciones actuales que nos brinda la técnica del método de conservación de Thiel y las que nos brinda la electrónica y la informática el cadáver humano debidamente monitorizado puede transformarse en el mejor sustituto de las técnicas en animales o en simuladores electrónicos con un importante ahorro en cuanto a otras tecnologías y planteando situaciones y actitudes más reales humanas y responsables por parte del dicente.

“El cadáver humano monitorizado puede ser el mejor elemento para la enseñanza Practica de la medicina, de sus técnicas y de su evaluación, previa a la actuación sobre pacientes vivos.”

Material y métodos:

Hasta la fecha se han utilizado Cadáveres preparados por el método de Thiel para la realización de distintos cursos (inserta tablas por años de los cursos realizados)

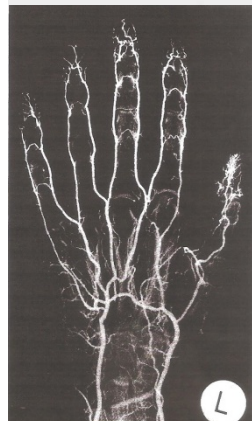
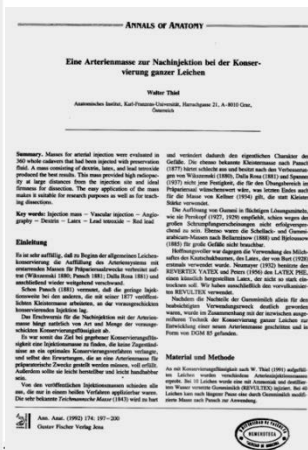
Los cadáveres provienen de donaciones altruistas realizadas a la Facultad de Medicina de La Universidad Miguel Hernández de Elche .Tras el deceso

son conducidos a la sala de disección por compañías funerarias Utilizándose como criterios de exclusión los que hayan padecido Sida Hepatitis C , Kreuz Jacob, Obesidad Mórbida , Grandes amputados o fallecidos por septicemia

Se reciben en nuestro entorno un total sobre 120 cadáveres con una proporción igualada entre mujeres hombres. Alrededor de unos cuarenta cadáveres son fijados por la técnica clásica de formol glicerina 30 de estos para su utilización en las prácticas de los graduados en Medicina, Fisioterapia, Podología, Farmacia, y Terapia ocupacional y los restantes para ser mandados a otras universidades con las que tenemos convenio de intercambio de material docente y que no tienen cadáveres suficientes para asegurar sus enseñanzas

El resto son preparados mediante el método de W. Thiel con algunas modificaciones.

Método de W.Thiel:



AL llegar el cadáver a la sala de preparación , se comprueba su documentación Impreso de Donación Certificado de defunción y permiso de enterramiento , así como que no presenta ningún criterio de exclusión , abriéndose una ficha , asignándole un número y letras de referencia y cosiéndolo al lóbulo auricular derecho , se precede a su rasurado , retirada en su caso de algún tubo de drenaje así como al lavado corporal procediéndose a la disección de la arteria carótida , en algunos casos de la femoral , y tras arteriotomía se introducen cánulas para su perfusión . Se perfunden por arteria de 12 litros de un solución para perfusión sistémica

Ácido bórico.....	.30 gr
Mono etilen glicol.....	3.400 ml.
Nitrato amónico.....	2.000 gr
Nitrato potásico.....	.500 gr
4cloro-3 metilfenol.....	100 ml
Sulfito sódico.....	600 ml

Mientras se produce la perfusión se realiza la intubación del cadáver mediante Laringoscopio e introducción de tubo endotraqueal. Perfundiendo por esta vía dos litros y medio de litros de la solución para vísceras:

Solucion para vísceras: para 10 litros

Ácido bórico.....	.30 gr
Mono etilen glicol.....	3.400 gr
Nitrato amónico.....	.2.000 gr
4cloro-3 metilfenol.....	100 ml
Sulfato sodico	500 ml
Morfolina	300 ml

Formalina.....850 ml
Alcohol isopropilico.....3000 ml

De igual forma se introduce un tubo endogastrico introduciendo un litro de la solución anterior

Así mismo se introduce una sonda rectal alta para perfundir cuatro litros de dicha solución para vísceras

Se procede a realizar una trepanación a nivel del punto craneométrico Bregma introduciendo un catéter en el seno longitudinal superior mediante el que se instila tres litros de una solución para sistema nervioso compuesta por:

Solución para cerebro: Para 4 litros

Alcohol-etílico.....45ml
Formalina.....15 ml

A las 24 horas se perfunde por vía sistémica utilizando las mismas cánulas arteriales con tres litros de una solución para relleno de las arterias con látex rojo

Para 3 litros de látex se utilizan:

Dextrina.....500rg
Trietilamina.....125ml
"Minio"750ml
Revultex.Latex"750ml

Este relleno no solo hace visible los vasos hasta los de pequeño calibre, si no que por acción del minio (una sal de Plomo) hace que las arteriografías salgan con un alto contraste.

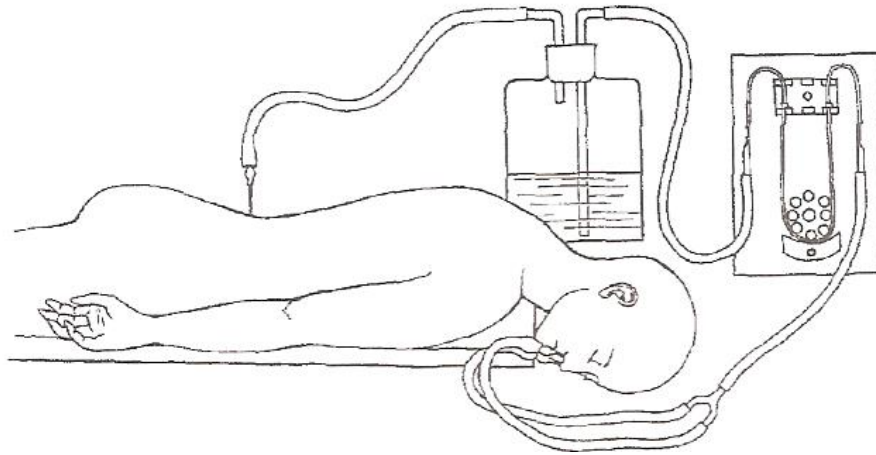
En ocasiones como tendremos ocasión de ver, no procedemos al llenado de látex de los vasos.

Con todo en la técnica original de Thiel el encéfalo queda demasiado blando para ser manejado por lo que se recomienda la extracción del

mismo mediante craneotomía circular, despegamiento de la calota incisión de la duramadre y tienda del cerebelo para extraer el encéfalo y conservarlo en formalina al 5%.

En el caso que interese mantener el encéfalo in situ, pero manteniendo su turgencia, el Propio Thiel recomienda la siguiente técnica:

Se procede a la perforación de la lámina cribosa del etmoides por vía intranasal, introducción por las narinas de sondas provistas de olivas terminales seguido de taponamiento naso faríngeo, simultáneamente se realiza una punción lumbar con aguja gruesa y mediante bomba peristáltica se perfunde con formalina al 10%. Nosotros preferimos invertir el flujo que entraría por vía raquídea y saldría por vía transnasal. Igualmente variamos la técnica mediante inserción de un catéter en ventrículo cerebral por el que se perfundiría el fluido que se recogería mediante la aguja de perfusión raquídea.



Tras esta preparación el cadáver es sumergido en piscinas en posición vertical que contienen una solución de conservación:

Solución para las balsas:

Borato.....	3K l
Mono Propilen Glicol.....	10 l.
Nitrato amónico.....	10 Kg
Nitrato potásico.....	5 Kg
Alcohol etílico.....	9 l.
Formalina.....	2 l.
Sulfito sódico	7 l.
Solucion de clorocresol Stammlosung II (1998)....	2 l.

Y donde permanece dos meses tras los cuales y previo lavado se introducen es sudarios de plástico pasando a cámaras refrigeradas a 5°C hasta su uso.

Últimamente hemos introducido una variante consistente en la recirculación de Pseudo* sangre en el cadáver consistente en que alas 24horas de la perfusión con la solución para la vía sistémica de Thiel colocamos un tubo de Ker en la carótida, otro en yugular suturando las partes blandas de la disección , al tiempo que realizamos una fistula arterio venosa mediante un Bay Pas con tubo de plástico de 10 mm en estas condiciones y mediante una bomba peristáltica se perfunde con Pseudo Sangre* (se está patentando) que entra por carótida y sale por yugular restableciéndose la circulación con lo que los vasos sangran lo cual en laparoscopia puede ser interesante en su entrenamiento a fin de descartar definitivamente la única ventaja de los modelos animales y el consiguiente ahorro de personal (anestesista establo, etcétera) y aproximar al máximo la realidad anatómica humana si la circulación capilar no es suficiente desclampamos el bypass femoral asegurándonos la recirculación de los vasos de tamaño

intermedio y en algún caso perfundimos por carótida y recogemos la sangre por arteria femoral en circuito cerrado asegurándonos la presión y recirculación arterial lo cual puede ser suficiente .

Esta técnica suele beneficiarse del exanguinado previo del árbol vascular , para lo cual y recién recibido el cadáver se procede a la disección de la vena femoral venotomía y a la introducción de un grueso catéter (10mm) hasta la aurícula derecha mientras perfundimos con suero fisiológico citratado y caliente hasta que por el catéter salga el líquido limpio , posteriormente se inicia la técnica de Thiel y a las 24 horas en vez de realizar el llenado con Látex se procede a restablecer la circulación mediante Pseudosangre* impulsada por la bomba peristáltica que nos permite seleccionar la presión arterial y el flujo sanguíneo a los parámetros deseados.

Pseudo Sangre en principio realizamos nuestros experimentos mediante la coloración de la solución sistémica de Thiel Coloreada con un pigmento soluble al que solo se le ponía la condición de no difundir en los tejidos para que al ser aspirado no dejara mancha en los tejidos y sobretodo que no manchara las ópticas de los laparoscopios o endoscopios Pero pronto entendimos que el comportamiento de este fluido debiera tener un comportamiento más análogo a la sangre humana color brillo densidad viscosidad y comportamiento reologico al ser la sangre un fluido de comportamiento no Newtoniano nos interesaría que cumpliera estas condiciones , además de responder coagulando al aplicar radiofrecuencia o armónicos, permitiendo una buena hemostasia , por lo que como fruto de nuestra investigación utilizamos el Fluido Pseudo sangre en vías de registro comercial

Técnicas electrónicas a fin de transformar el cadáver humano en un elemento capaz de dar respuestas a la exploración físicas y de técnicas de imagen tanto normal como patológica.

Se utilizan etiquetas N.F.C Dotadas de antena y microchips capaces de ser activadas mediante radiofrecuencia, reconocidas por sensor y susceptibles de ser programadas. Dichas etiquetas se implantan en el tejido celular subcutáneo de las distintas regiones mediante pequeñas incisiones suturadas mediante adhesivos que las hacen prácticamente irreconocibles Implantándose un total de 22 en distintas regiones.

Posteriormente y mediante el programa "Tag SDK "y una vez reconocida la etiqueta se la numera, identifica y se la programa a fin de reclamar de una biblioteca de sonidos graficas e imágenes implementadas en el ordenador previamente. Cada etiqueta se puede programar para que una vez localizada por el sensor conectado al ordenador mediante puerto USB

Pueda reproducir distintas funciones así por ejemplo la etiqueta localizada sobre el punto para esternal derecho reproducirá el sonido auscultatorio de la válvula sigmoidea pulmonar pero si simultáneamente pulsamos en el teclado 1 se observara la radiografía ap. del tórax o al pulsar 1ª veremos la lateral. Si pulsamos 2 veremos el TAC y si pulsamos 3 veremos la RMN y 4 La sección anatómica de la región. Si Previamente pulsamos la letra P vernos imágenes o sonidos patológicos Bien sobre un índice conocido o bien mediante una selección aleatoria. en todo caso el ordenador preguntara el diagnostico e indicara al usuario en modo autoevaluación si su diagnóstico ha sido correcto y en modo evaluación ECOE dará un listado de respuestas correctas o falladas y una calificación para el evaluador calculando las penalizaciones por respuestas equivocadas Como podemos observar no se han implementado imágenes de Ecografía ya que en los cadáveres conservados por el Método de Thiel la ecografía es muy buena y al ser una exploración interactiva pensamos que es infinitamente mejor que la realice directamente el alumno con un eco grafo , que en los cadáveres

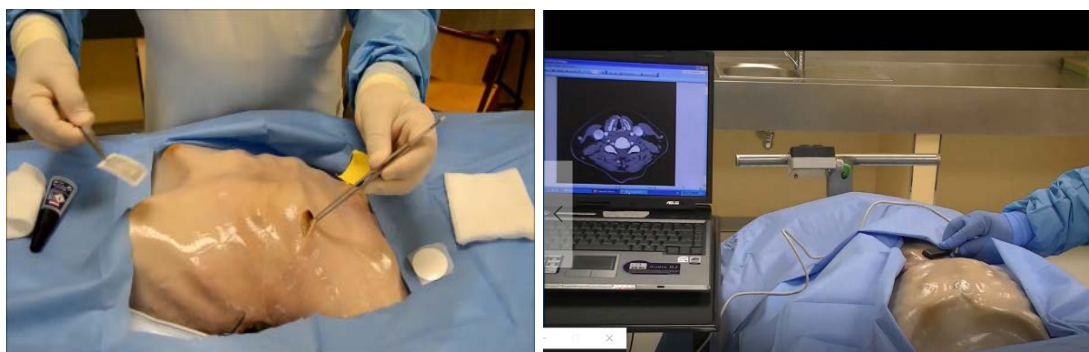
con recirculación permite igualmente la realización de Doppler así como técnicas de punción ecoguiadas en distintas regiones. En los casos estudiados mediante ecografía como en los casos de exploración física lo que detectaremos es la Patología real de los cadáveres que dada su edad siempre suele estar presente.

Si con el tiempo el cadáver se deteriora en exceso las etiquetas, aun su bajo costo. Pueden ser recuperadas Para su reimplante en un nuevo cadáver antes de la incineración del antiguo sin más problemas que reimplantarlos en la misma región de la que procedía

Resultados Obtenidos:

En cuanto a la exploración física, los resultados son óptimos, la elasticidad de sus tejidos, nos permite la palpación de los distintos accidentes óseos o de posibles masas abdominales al ser las paredes depreciables de igual forma es posible explorar la movilidad articular el signo del cajón anterior y posterior en la rodilla así como la movilidad de la cabeza y cuello y de la articulación temporo mandibular, lo cual nos permite la correcta inspección de la boca etcétera.

Mediante los chips implantados podemos observar con técnicas de imagen radiográficas convencionales TAC RMN y secciones anatómicas de todas las regiones corporales en modo normal o de distintas patologías, para su diagnóstico



La auscultación cardio pulmonar es posible y en cuanto a la cardiaca podemos auscultar con independencia los cuatro focos clásicos en auscultación normal y en modo patología lo cual nos permite acercarnos al diagnóstico como indicábamos anteriormente la elasticidad de sus tejidos nos permite la buena observación de la orofaringen así como una correcta

rinoscopia , otoscopia colposcopia y anos copia .y mediante el laringoscopio podemos observar la laringe y practicar la intubación laringo traqueal .

Podemos practicar la venocrisis la búsqueda de vías centrales así como tóracocentesis o la laparocentesis ensayar la punción lumbar o la epidural ecoguiada o las distintas técnicas de anestésicos tronculares así mismo ecoguiadas.

En cuanto a las técnicas endoscópicas se han ensayado con éxito la broncoscopia, la esofagogastrosocopia la piloroplastia y papilotomia trans duodenal así como la colonoscopia y polipectomia la cistoscopia y la histeroscopia

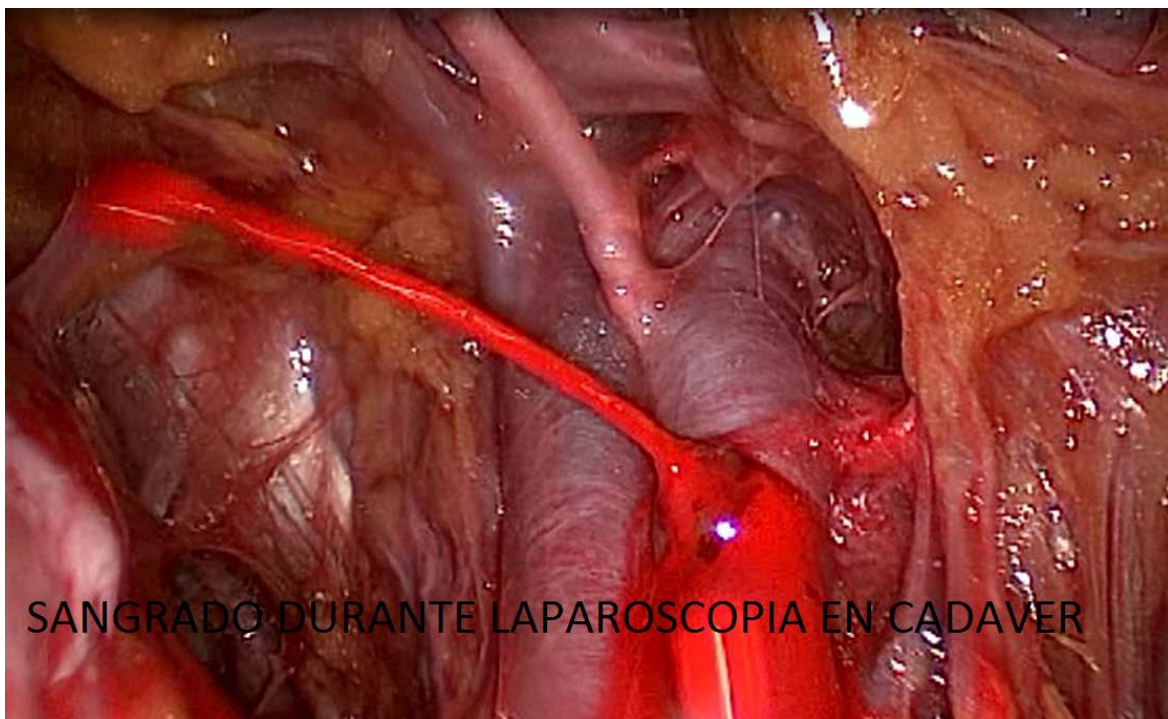
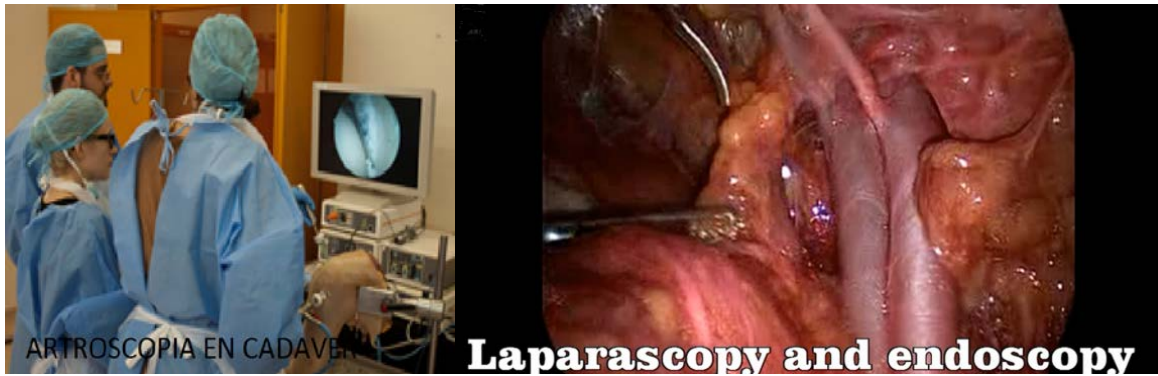
Hemos practicado con éxito artroscopias de ATM, Escapulo humerales, codo muñeca (apertura del túnel carpiano), cadera, rodilla y tobillo.

En cuanto a laparoscopia se han practicado con éxito para la realización de gastrectomías en cirugía de la obesidad mórbida, cirugía del Hiato esofágico apendicetomías esplenectomías hernioplastias Colostomías, Prostatectomias nefrectomías histerectomías anesectomias

Así como cirugía reconstructiva del suelo pélvico.

Con los Neurocirujanos se han ensayado abordajes tras nasales a la base del encéfalo ventriculografías abordajes al ángulo pontocerebeloso y con los otorrinos se han ensayado Septorinoplastias etmoidectomias y abordajes a los senos maxilares frontal y esfenoidal. Los odontólogos han realizada cursos de implantología.

En efecto, sean realizado igualmente con los traumatólogos cursos de fracturas de la pelvis Con los neurocirujanos cursos de expansión y sote síntesis del raquis y con los plásticos cursos de reconstrucción mamaria. Como vemos la utilización de estos cadáveres es amplísima y es importante destacar que con plena satisfacción de los usuarios como tendremos ocasión de comentar posteriormente



Discusión:

Como se desprende de los resultados obtenidos , se ha conseguido un modelo donde en un solo elemento se conjugan dos estructuras demandadas cada vez más en educación médica tanto pre como post graduada , para el aprendizaje del estudiante y para su ulterior evaluación. Se demandan simuladores habiendo en la actualidad y cada vez más modelos algunos de ellos muy bien elaborados sofisticados y de una alta tecnología dirigidos al aprendizaje de ciertas técnicas por parte del alumnado, a fin de que la curva de aprendizaje se realice sin un coste de la población la mayor parte de estos simuladores se preparan para no demasiadas funciones Por ejemplo RCP Boca Masaje cardiaco intubación

endotraqueal , Otros para punción raquídea , o venocrisis etcétera por lo cual se necesitan tener varios simuladores , estos suelen ser caros el mantenimiento de los mismos a pesar de ser reponibles las piezas Sometidas a mayor esfuerzo es igualmente muy caro y continuo ya que su uso se hace por gran número de personas que además presentan la mayor parte de las veces una actitud de juego estimando al maniquí a modo de juguete con lo cual su duración es aún menor .Por otra parte a veces presentan fallos en su fabricación Recordamos uno que tras la traqueotomía seguía gritando y quejándose muy sonoramente. Creemos que prácticamente todas las funciones que realizan estos simuladores pueden ser implementadas en los cadáveres monitorizados que presentamos. Pero con las ventajas de su bajo costo, de su duración, entre otras causas por que el alumno adopta una actitud muy distinta, no se trata de un juguete, sino de un cadáver humano real, con detalles de forma consistencia color etcétera no siempre reproducidos con fidelidad en el simulador. Otra ventaja es que en un solo elemento se pueden ensayar técnicas que necesitan varios simuladores con el consiguiente ahorro de espacio y tiempo

Existen simuladores que tras la administración de una substancia responden con determinados signos creo que en estos casos es mucho más operativo introducir la sustancia por el teclado del ordenador y que sea su software el que nos de la respuesta en pantalla.

Quizás podría plantearse que para las personas no acostumbradas a trabajar con cadáveres humanos estos modelos puedan ser algo traumáticos para el usuario como bomberos policías etc.

Pero desde luego esto no sería ningún problema para los estudiantes que han pasado por una Facultad de Medicina y pienso que también sería importante para los demás usuarios quienes en la vida real se van a encontrar con esta realidad y que por tanto deberían estar lo mejor entrenados posibles.

Para algunos también podrían plantearse algún tipo de problema ético por la utilización de cadáveres humanos en estas enseñanzas, debería tenerse en cuenta que los cadáveres proceden de personas que de forma altruista cedieron sus cuerpos voluntariamente para la enseñanza y la investigación

médica, que van a tratarse con gran respeto por los usuarios y que posteriormente serán incinerados.

En Investigaciones sobre seguridad en automoción se emplean cadáveres de voluntarios que dan una mejor información de daños causados por el accidente, que los carísimos y sofisticados Dummy

El otro aspecto de demanda más creciente es el de centros de post grado donde se instruya de forma continuada en las nuevas técnicas mínimamente invasivas que requieren un aprendizaje muy personalizado y unas curvas de aprendizaje que deben éticamente no hacerse en pacientes.

Las respuestas a estos problemas que se han dado son de dos tipos o realizar este aprendizaje en centros donde se utilizan animales para estos entrenamientos normalmente cerdos o en algún caso ovejas en estos casos etanos ante diversos tipos de problemas , el primero es el de las enormes diferencia anatómicas ,el animal debe ser tratado con minimice sufrimiento por lo que debe ser anestesiado por un anestesista con el consiguiente gasto en recursos esto además supone que la intervención debe comenzar y terminar a una determinada hora con una duración determinada que no siempre puede cumplida por el alumno en sus primeras intervenciones , por lo que el animal debe ser sacrificado y comenzar a otra hora por la tarde o al día siguiente. Por lo que los precios son altos, pensemos que los animales deben estar estabulados en condiciones de higiene extremas.

Para nosotros la única ventaja del modelo es que al estar vivo el animal sangra si le practicamos una lesión vascular que debe en ese momento ser hemostasiada por el alumno de forma análoga como lo haría en el quirófano en un enfermo real.

El otro tipo de respuesta a esta creciente demanda es la utilización de cadáveres humanos

En algunos centros se están empleando cadáveres congelados los cuales se les descongela antes de su utilización estos presentan el inconveniente de su peligrosidad para el usuario pues son cadáveres no tratados con antisépticos al tiempo que su utilización está muy ligada al tiempo ya que

una vez descongelados comienza el periodo de descomposición con la emisión de olores desagradables y la imposibilidad de volver a congelar pues una segunda descongelación deja los tejidos sin la consistencia adecuada para la realización de la cirugía

Con lo cual o se realiza el entrenamiento en una sesión o se pierde definitivamente, esto se intenta paliar seccionando el cadáver en segmentos y descongelando cada segmento por ejemplo. Pero no es útil en cirugía laparoscópica donde es todo el tronco el que se perdería pues solo puede usarse en una sola sesión.

El Cadáver conservado con las técnicas clásicas formolicas o fenolicas no puede utilizarse en cirugía laparoscópica pues la rigidez de sus tejidos y de la pared abdominal en particular, impide que la pared abdominal se distienda por acción del hemoperitoneo distensión imprescindible para crear una cavidad suficiente para poder trabajar con el instrumental adecuado.

Por otra parte esta rigidez de los tejidos y la pérdida de color de sus estructuras lo hacen muy poco útil en la enseñanza de postgrado, mientras que estos cadáveres a nuestro juicio son muy adecuados en la enseñanzas de las anatomías de grado ya que precisamente por su rigidez el manejo por parte de los alumnos al tener que darle la vueltas para cambiar del decúbito prono a supino se hace más fácil en estos cadáveres que en los tratados con el Método de Walter Thiel.

El otro procedimiento es la utilización de cadáveres preparados con el método de Thiel, lo cual supone: a) el cadáver esta tratado con antisépticos) su duración es atemporal en cámara fría entre 5 y 10 grados de forma que tras su utilización puede reintegrarse a la cámara y continuar en otra sesión. b) Se conserva el color original d)no desprende olores desagradables c) la elasticidad de sus tejidos permiten la realización del nehumoperitoneo imprescindible para las intervenciones por vía laparoscópica d) la friabilidad y resistencia de los tejidos conservados con esta técnica permite la utilización de suturas tanto convencionales como automáticas e) Permite la reutilización de cadáver tanta veces como sea posible ya que en una sesión se puede hacer laparoscopia , en otras toracoscopica en otras neurocirugía etcétera permitiendo igualmente su segmentación para utilizarse de forma

individual. Sin un costo no muy elevado en relación con otras técnicas.

Como vemos el cadáver preparado por este método es sin duda el elemento más adecuado para el aprendizaje y entrenamiento si bien la única desventaja con el animal sería que en algunas técnicas donde sería necesario para un entrenamiento perfecto el que el cadáver pudiera sangrar. Pues como vimos con anterioridad hemos conseguido que el cadáver preparado con esta técnica pueda sangrar, es más que podemos monitorizar la presión de la pseudosangre y el flujo presentando este fluido de características reológicas análogas a la sangre real y permitiendo su hemostasia por bisturí eléctrico bipolar radiofrecuencia (Ligasur) o ultrasonidos (armonico) Con lo cual creemos que se trata por todo concepto del método más adecuado para el aprendizaje y entrenamiento en estas técnicas y pudiendo liberar a los animales de su sacrificio.

Así pues como vemos en nuestro caso conseguimos en un solo espécimen las dos utilidades

Con la posibilidad de diseñarlo específicamente para las utilidades que se les quiera implementar

Así pues nos encontramos con un modelo polivalente en el que puede ser utilizado para el estudio de la Anatomía de las distintas patologías y entrenador para las distintas especialidades y aun costo muy asequible. Pudiendo tener un protagonismo en las evaluaciones tipo ECOE

Conclusiones:

1º El “cadáver monitorizado” es óptimo para la enseñanza Práctica de la Medicina, y de sus técnicas y a su evaluación, previa a la actuación sobre pacientes vivos.” C. Q. D.

2º La consecución de una recirculación sanguínea mediante Pseudosangre confiere a las técnicas de laparo y toracoscopia de un realismo extremo donde el cirujano se ve obligado a la realización de la hemostasia preventiva o en los casos de lesión vascular a su clampaje aspiración y ligadura, al

tiempo que se ensayan procedimientos de hemostasia mediante radiofrecuencia o ultrasonidos

3º La utilización de cadáveres monitorizados con recirculación vascular evitaría el sacrificio de animales a bajo costo y mayor posibilidades de aprendizaje de estas técnicas por mayor número de personas.

4º La posibilidad de que el cadáver monitorizado pueda ser explorado físicamente por el alumnado con la posibilidad de su auscultación cardiorespiratoria, palpación examen mediante ecografía real y examinado en tiempo real con técnicas radiográficas convencionales TAC y RMN en todas las regiones. Supone una optimización de recursos, con un factor de realidad que supone un cambio de actitud por parte del alumno.

5º La utilización en la enseñanza –aprendizaje de los cadáveres monitorizados supondría un claro ahorro económico con respecto a la utilización de otro tipo de simuladores con claras ventajas con respecto a sus prestaciones y facilidades de recambio.

6º El cadáver Monitorizado se muestra idóneo para la realización de evaluaciones practicas donde los evaluadores pueden fácilmente programar el examen tipo “Evaluación Clínica Objetiva y Estructurada” ECOE y en donde las contestaciones dadas por el alumno a través del ordenador pueden ser procesadas en tiempo real con el consiguiente ahorro de tiempo del personal docente.

7º El Cadáver monitorizado presenta la gran ventaja sobre otros simuladores, que puede ser fácilmente programado por el profesorado, dependiendo de aquellos aspectos que en un momento del aprendizaje les interese más resaltar en la práctica. E igualmente reprogramado para la realización de otras funciones.

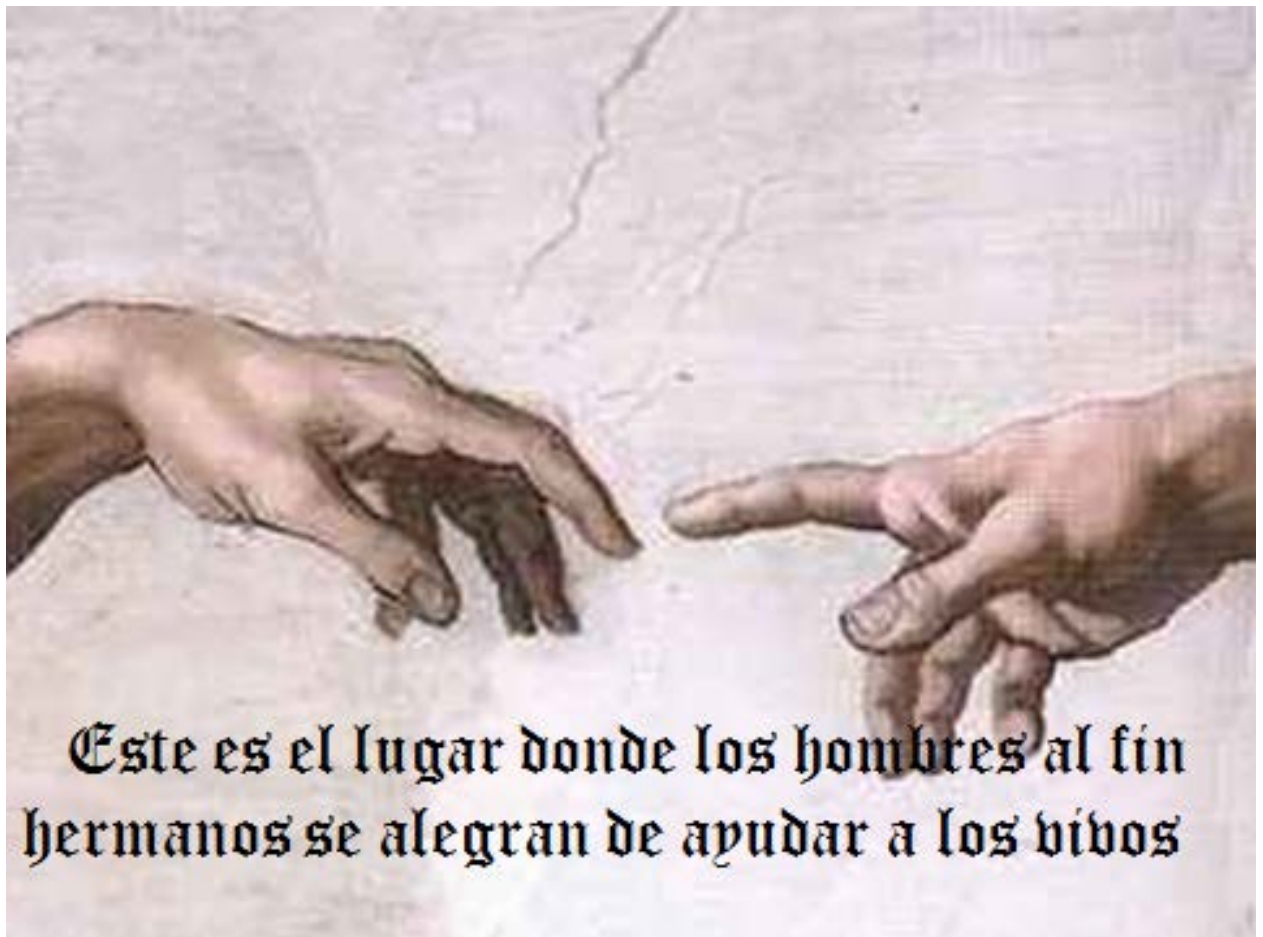
8º Aun su bajo costo las etiquetas NFC pueden ser extraídas previamente a la incineración del cadáver (cuando este deteriorado por su sobreutilización) e implantadas en un nuevo cadáver.

9º La utilización de los cadáveres monitorizados suponen un paso hacia adelante en cuanto a la utilización de cadáveres en la enseñanza de la medicina. Técnica tan antigua en la enseñanza de la medicina como la

propia medicina y que ahora sale con los mismos condicionamientos éticos de siempre de las salas de disección donde solo se enseñaba Anatomía a anfiteatros clínicos y quirúrgicos para continuar siendo una herramienta en las enseñanzas clínicas y en la adquisición de habilidades previas a la realización de las mismas en el paciente.

10º Entendemos que esta ampliación de la utilización de cadáveres en la enseñanza de la Medicina y del entrenamiento necesario de sus habilidades será un estímulo al aumento de donantes conscientes de su implicación en la formación de los mejores médicos

Pues como reza la leyenda de alguna sala de disección clásica:



"Este es el lugar, donde los hombres al fin hermanos, son felices ayudando a los vivos"

Bibliografía:

Aggarwal R, Darzi A. Technical-skills training in the 21st century. *N Engl J Med.* 2006; 355:2695-6.

Anatomy Educators: making Anatomy necessary and attractive to modern audiences. *Clin Anat.* 2011; 24:398-408.

Bertone VH, Blasi E, Ottone NE, Dominguez ML. Método de walther thiel para la preservación de cadáveres con mantenimiento de las principales propiedades físicas del vivo. *Revista Argentina de Anatomía Online* 2011 (Julio –Agosto -Septiembre), Vol. 2, Nº 3, pp. 71–100. ISSN impresa 1853-256x / ISSN online 1852-9348

Benkhadra M, Faust A, Ladoire S et al (2009) Comparison of fresh and Thiel's embalmed cadavers according to the suitability for ultrasound-guided regional anesthesia of the cervical region. *Surg Radiol Anat* 31:531–535

Benkhadra M, Lenfant F, Nemetz W et al (2008) A comparison of two emergency cricothyroidotomy kits in human cadavers. *Anesth Analg* 106:182–185 table of contents

Bertone VH, Blasi E, Ottone NE, Dominguez ML. Preservación de Cadáveres con Mantenimiento de las Principales Propiedades Físicas del Vivo. Método de Walther Thiel. *Rev. Arg. Anat. Onl.* 2011; 2(3): 89-92

Benkhadra M, Gérard J, Genelot D, Trouilloud P, Girard C, Anderhuber F et al. Thiel's embalming method widely known? A world survey about its use. *Surg Radiol Anat* 2011. 33:359–363

Delgado F, Gómez-Abril S, Montalvá E, Torres T, Martí E, Trullenque R et al. Formación del residente en cirugía laparoscópica: un reto actual. *Cir Esp* 2003; 74(3):134-8

Eduardo M. Targarona, José Luis Salvador Sanchi's y Salvador Morales-Conde Advanced training in laparoscopic surgery: what is the best model?. *C I R E S P.* 2010; 87(1): 1–3

CAHID group. Dundee University. Thiel News. Thiel Newsletter. Issue 1, Sept. 2010.

COLLEEN M. FITZPATRICK, GARY L. KOLESARI, AND KAREN J. BRASEL Teaching Anatomy With Surgeons' Tools: Use of the Laparoscope in Clinical Anatomy *Clinical Anatomy* 14:349–353 (2001)

Fitzpatrick CM, Kolesari GL, Brasel KJ. Teaching anatomy with surgeons' tools: Use of the laparoscope in clinical anatomy. *Clinical Anatomy* Vol 14, Issue 5, p. 349–353, September 2001

Fried GM, Derossis AM, Bothwell J, Sigman HH. 1999. Comparison of laparoscopic performance in vivo with performance measured in a laparoscopic simulator. *Surg Endosc* 13:1077–1081.

Fried GM, Feldman LS, Vassiliou MC, Fraser SA, Stanbridge D, Ghitulescu G, et al. Proving the value of simulation in laparoscopic surgery. *Ann Surg.* 2004; 240:518–525, D: 25–28.

GROSCURTH,* P. EGGLI, J. KAPFHAMMER, G. RAGER, J.-P. HORNUNG, AND J.D.H. FASEL

Gross Anatomy in the Surgical Curriculum in Switzerland: Improved Cadaver Preservation

Anatomical Models, and Course Development *THE ANATOMICAL RECORD (NEW ANAT.)* 265:254–256

Giger U, Frésard I, Häfliger A, Bergmann M, Krähenbühl L. Laparoscopic training on Thiel human cadavers: a model to teach advanced laparoscopic procedures. *Surg Endosc.* 2008 Apr; 22(4):901-6.

Groscurth P, Egli P, Kapfhammer J, Rager G, Hornung J, Fasel J. Gross Anatomy In The Surgical Curriculum In Switzerland: Improved Cadaver Preservation, Anatomical Models, And Course Development. *The Anatomical Record (New Anat.)* 2001. 265:254–256

Laura Zwaan L, De Bruijne M, Wagner C, Thijs A, Smits M, Van der Wal G et al. Patient record review of the incidence, consequences, and causes of Diagnostic Adverse Events. *Intern Med.* 2010; 170(12):1015-1021

Holzle F, Franz EP, Lehmbrock J et al (2009) Thiel embalming technique: a

valuable method for teaching oral surgery and implantology. Clin Implant Dent Relat Res. doi:10.1111/j.1708-8208.2009.00230.x, 2001

Jones DB. The Current Role of Simulators in Teaching Surgical Techniques. J Gastrointest Surg (2011) 15:1718–1721

Lirk P, Colvin JM, Biebl M et al (2005) Evaluation of a cadaver workshop for education in regional anesthesia. Anaesthesist 54:327–332

Mac Fadyen JBV. Teaching, training, and clinical surgery. Surg Endosc. 2004; 18:361–2.

Mehdi Benkhadra • Julien Ge´rard • Denis Genelot • Pierre Trouilloud • Claude Girard

Friedrich Anderhuber • Georg Feigl Is Thiel’s embalming method widely known?

A world survey about its use Surg Radiol Anat (2011) 33:359–363 DOI 10.1007/s00276-010-0705-6

Morán C. Ser médicos sin tocar un cadáver. Diario El País. [versión electrónica] 2113.: Disponible, en, http://sociedad.elpais.com/sociedad/2013/01/21/actualidad/135878880_664958.html

Peuker ET, Werkmeister R, Pera F et al (2001) Surgical procedures in mouth, jaw and facial surgery in Thiel embalmed body donors. Mund Kiefer Gesichtschir 5:141–14

Saá Álvarez R, Losada Rodríguez J, Colina Alonso A. Enseñanza de la Cirugía: nuevos tiempos, nuevos métodos. Cir Esp. 2012; 90(1):17-23

Schijven MO, Jakimowicz J, Schot C. The advanced Dundee Endoscopic Psychomotor Tester (ADEPT) objectifying subjective psychomotor test performance. Surg Endosc. 2002; 16:943-8

Sroka G, Feldman LS, Vassiliou MC, Kaneva PA, Fayed R, Fried GM. Fundamentals of laparoscopic surgery simulator training to proficiency improves laparoscopic performance in the operating room—a randomized controlled trial. Am J Surg. 2010; 199:115-20.

Scott DJ, Bergen PC, Rege RV, Laycock R, Tesfay ST, Valentine RJ, et al.

Laparoscopic training on bench models: better and more cost effective than operating room experience? J Am Coll Surg. 2000; 191(3):272–283

Scott DJ, Young WN, Tesfay ST, Frawley WH, Rege RV, Jones DB. Laparoscopic skills training. Am J Surg 2001; 182:137-42.

Targarona EM, Salvador Sanchis JL, and Morales Conde S. Advanced training in laparoscopic surgery: what is the best model? Cir Esp. 2010; 87(1):1–3

Thiel W. Die Konservierung ganzer Leichen in natürlichen Farben. Ann Anat.(1992)174:185-195

Thiel W. Ergänzung für die Konservierung ganzer Leichen nach. Ann Anat.(2002) 184: 267-269

Thiel W. Arterienmasse zur Nachinjektion bei der Konservierung ganzer Leichen. Ann Anat.(1992) 174:197-200

Usón Gargallo J, Sánchez Margallo FM, Díaz-Güemes L, Martín-Portugués I, Martín de Agar B, Soria Gálvez F. et al. Modelos experimentales en la cirugía laparoscópica urológica. Actas Urol Esp 2006; 30 (5): 443-450

Urs Giger , Isabelle Fre´sard , Andre´ Ha¨fliger , Mathias Bergmann , Lukas Kra¨henbu¨hl Laparoscopic training on Thiel human cadavers: A model to teach. advanced laparoscopic procedures Surg Endosc DOI 10.1007/s00464-007-9502-7

Villegas L, Schneider BE, Callery MP, Jones DB (2003) Laparoscopic skills training. Surg Endosc 17:1879–1888

Wolff KD, Kesting M, Mucke T et al (2008) Thiel embalming technique: a valuable method for microvascular exercise and teaching of flap raising. Microsurgery 28:273–278

Zaid H, Ward D, Sammann A, Tendick F, Topp KS, Maa J. Integrating surgical skills education into the anatomy laboratory. J Surg Res. 2010 Jan; 158(1):36-42

