

Las reconstrucciones VTR y 3d en la evaluación de las patologías del esqueleto. Resultados del trabajo.

Dr. Manuel Almeida Fruto.

Dr. José Luis Rodríguez Monteagudo.

Lic. Eugenio

Lic. Sara



Introducción

La principal diferencia entre las etapas de desarrollo de las TAC son los diferentes algoritmos de reconstrucción y la arquitectura del emisor y el Receptor.

Técnica de renderización de volumen para la construcción de superficies en 3D. Este proceso, denominado Rendering (reproducción), emplea una serie de complejos cálculos matemáticos para determinar el aspecto que presenta un volumen escaneado desde distintos ángulos y como resultado, se obtendrá la forma, el sombreado y la perspectiva lineal resultantes, tan precisos que proporcionan sensación de profundidad y la ilusión de una tercera dimensión en una imagen bidimensional representada en la pantalla del monitor del equipo de TAC

- **VR**(volume rendering)

- Se trata de la reconstrucción 3D que nos da mayor cantidad y calidad de información, y por lo tanto **la más utilizada** en la práctica diaria.
- Contiene toda la información de un vóxel, lo que le da ventaja frente al MIP y al SSD.
- Funciona por porcentajes de tejido en el vóxel, asignando a cada tejido un color y transparencia
- La desventaja relativa es que necesita ordenadores de gran potencia pero hoy en día no es tanto problema con los actuales equipos informáticos.

Objetivos

- El presente trabajo tiene como objetivo el mostrar las utilidades, diferencias y ventajas de las reconstrucciones VTR en la evaluación de las afecciones del esqueleto, frente a las tradicionales reconstrucciones MPR .

Material y Método

- Se realizó un estudio retrospectivo a todos los pacientes que se les realizó estudio tomográfico del SOMA (Sistema osteomioarticular), lo que constituyó el universo del estudio realizado, y fueron seleccionados aquellos pacientes a los que se les realizó reconstrucciones Volumen rendering VTR, como complemento de las reconstrucciones MPR (Multiplanares), en el periodo de tiempo de Diciembre del 2015 a Abril del 2016. En el servicio de imagenología de la Clínica central Cira García, en la La ciudad de La habana, Cuba.
- La muestra estuvo constituida por un total de 34 pacientes.

Protocolo de TAC Multicorte del SOMA para reconstrucciones VTR.

- Lo fundamental del protocolo radicó en la obtención de imágenes con cortes finos estimados entre 3 y 4mm, con adquisiciones a 0,6mm, para obtener en el post procesamiento de las imágenes un mayor detalle de la superficie ósea estudiada.
- No fue necesario la administración de contraste.



Tabla No1. Estudios TAC Multicorte de SOMA realizados.

Enero a marzo del 2016

Estudios TAC de SOMA	No	%
Con reconstrucciones	34	
Sin reconstrucciones	53	
Total	87	

Tabla No1. Estudios TAC Multicorte de SOMA realizados.
Enero a marzo del 2016

Estudios TAC con reconstrucciones	No	Pago por reconstrucciones CUC
SOMA	34	2550

Cada reconstrucción se cobra a 75 cuc, aparte del estudio de TAC Multicorte.

- **En la Tablas No 1 y No 2, de los 67 pacientes remitidos para la realización de estudios tomográficos multicorte del SOMA, solo a 34 se les realizó reconstrucciones MPR y VTR, a solicitud del médico que indica o por interés del especialista en radiología que reporta. Si se tiene en cuenta que la realización de las misma tiene un costo de 75 pesos por encima del costo del estudio de rutina, pero con un importante valor para el médico que va a tomar una conducta quirúrgica, o la evolución progresiva del paciente.**

Tabla No 3.Reconstrucciones realizadas por sitios anatómicos

- Columna.18
- Pelvis.4
- Tórax.3
- Cráneo.1
- Rodilla.2
- Hombro.2
- Codo.2
- Pie.1
- Tobillo.1

- Como se aprecia en el cuadro No 1. El mayor número de casos a los que se les realizó reconstrucciones VTR fueron a los casos que se llegaban con diagnósticos de trauma de alguna estructura anatómica del esqueleto, en casos de malformaciones óseas, y en menor número tumor óseo. Lo cual coincide con el resto de la literatura que se revisó.

Galería de Imágenes

UMPHRYS^ELIANE 052Y
117627 (HAB-107)
9:30
22-2-2016
#1-001/001 1.77x

Clinica Central Cira Garcia
Perspective

R

5 cm

TC 120
EX 573
ET 4776
GT 0.00
KVP 130

SP -1166.0
SL 0.6
C 50\300
W 350\2000

T&PM PFI WIS IFV01 III in Sara

Fractura Techo Acetabular



UMPHRYS^ELIANE 052Y
117627 (HAB-107)
9:30
22-2-2016
#30-001/001 1.27x

A

Clinica Central Cira Garcia
Perspective

R



5 cm

TC 73
EX 76
ET 1000
GT 0.00
KVP 130

TAPM PFLVIS (FV01) III in Sara

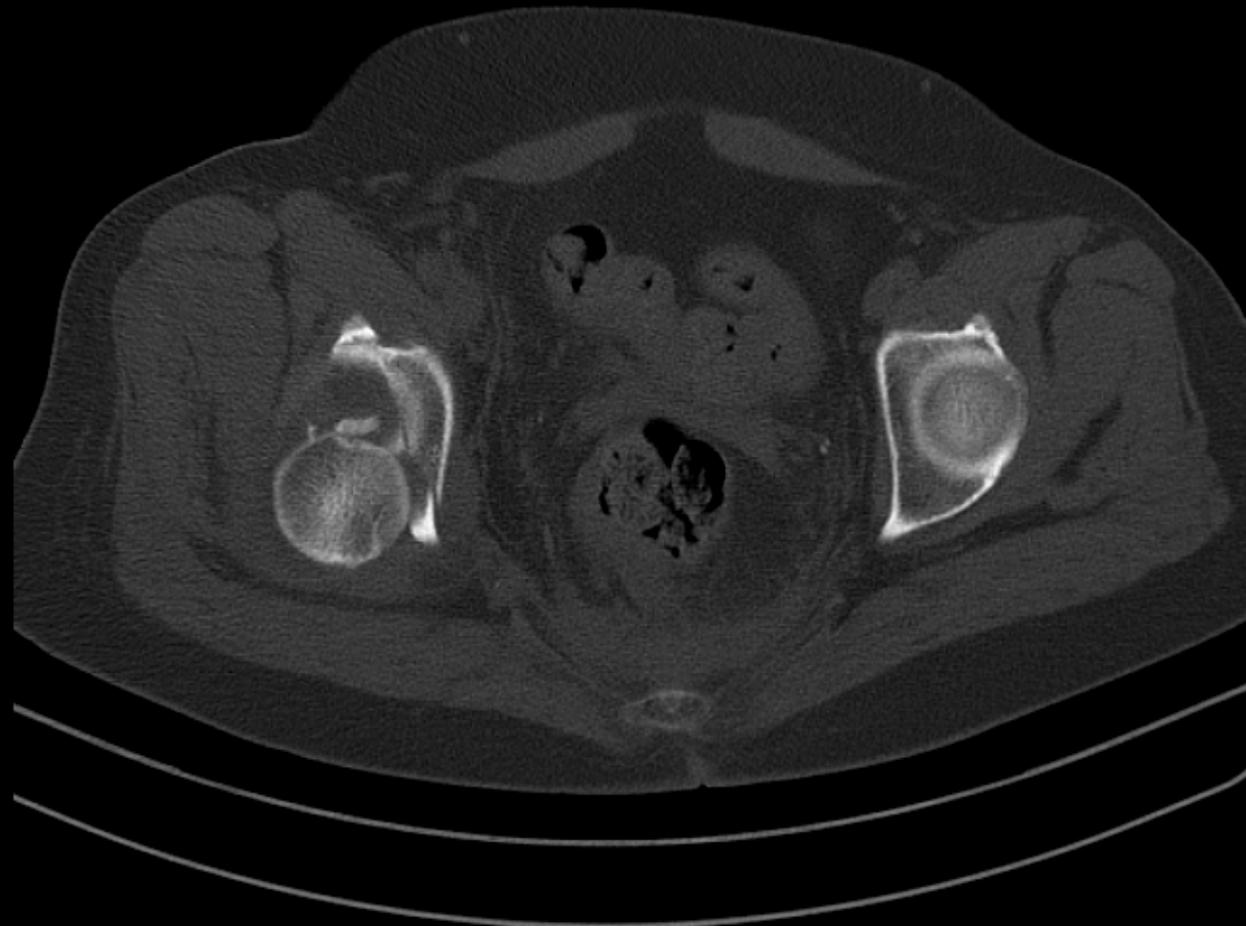
SP -1361.4
SL 4.0
C 450\331
W 1500\7

UIMPHRYS^ELIANE 052Y
117627 (HAB-107)
9:30
22-2-2016
#34-001/001 1.27x

A

Clinica Central Cira Garcia
Perspective

R



5 cm

TC 75
EX 78
ET 1000
GT 0.00
KVP 130

TACM PELVIS (EVOL.) Lic. Sara

SP -1377.4
SL 4.0
C 450\331
W 1500\7

HUMPHREYS ELIANE U52Y
117627 (HAB-107)
9:31
22-2-2016
#121-001/001 1.27x

H

Clinica Central Lira Lira
Perspectiv



R

5 cr

TC 73
EX 76
ET 1000
GT 0.00
KVP 130

SP C
SL 2
C 450V
W 1500V3!

TACM PELVIS (EVOL.) Lic. Sara

LUMPHRYS^ELIANE 052Y
117627 (HAB-107)
14:38
22-2-2016
#8-001/001 0.67x

Clinica Central Cira Garcia
Perspective
meduser



Spin: 34
Tilt: 1



T&M PFI/MS (FV01) III in Sara

SP 0.0
SL 0.0
C 0\331
W 0\7

UMPHRYS^ELIANE 052Y
117627 (HAB-107)
14:38
22-2-2016
#14-001/001 0.93x

Clinica Central Cira Garc
Perspectiv
medusa



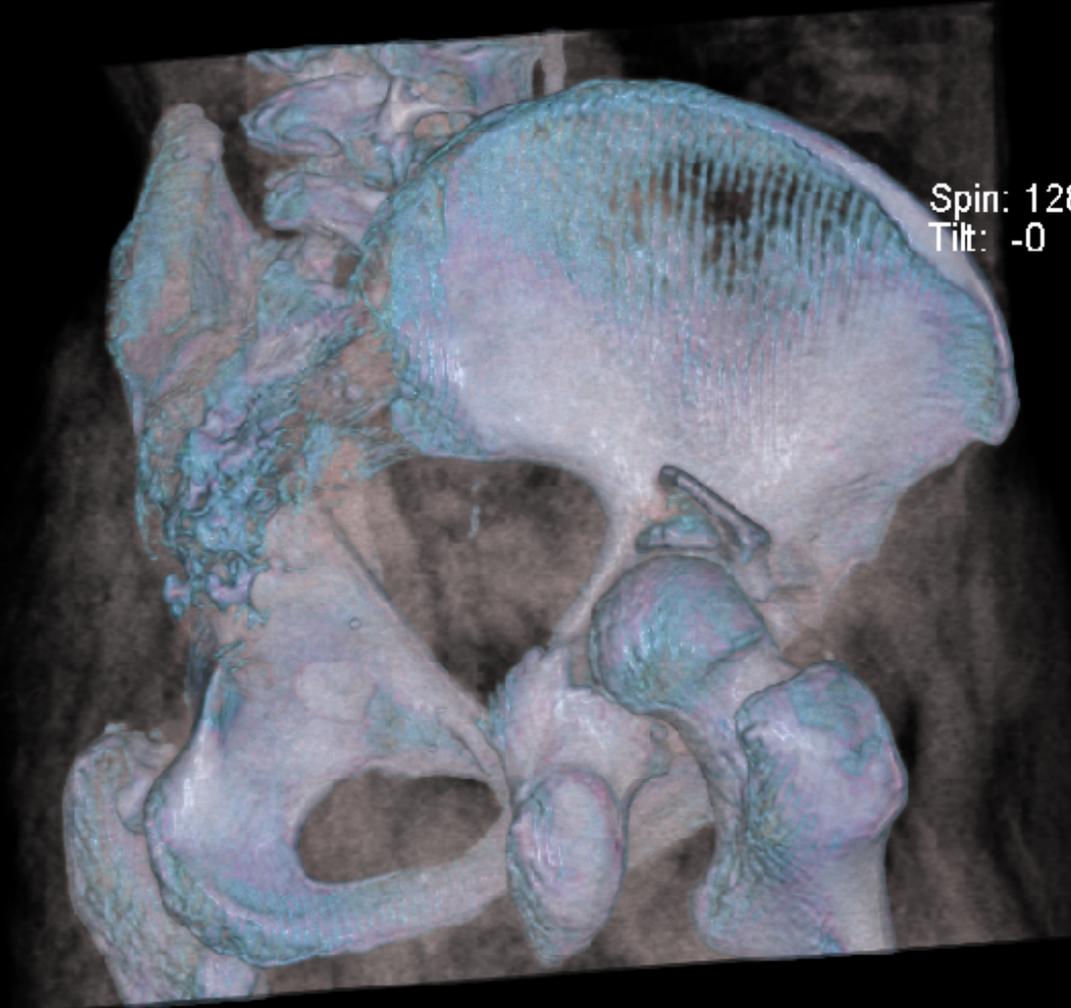
Spin: 158
Tilt: 22

TACM PELVIS (FV01) III in Sara

SP C
SL C
C 0
W 0

UMPHRYS^ELIANE 052Y
117627 (HAB-107)
14:38
22-2-2016
#13-001/001 0.93x

Clinica Central Cira Garc
Perspectiv
medusa



Spin: 128
Tilt: -0

Necrosis avascular cabeza del fémur y lisis del techo acetabular en paciente con antecedentes de artritis reumatoidea.

- Cortes axiales.
- Reconstrucciones MPR
- Reconstrucciones VTR 3D

117528 HAB-212]
13:40
16-2-2016
#1-001/001 0.67x

Perspective
meduser



T&CM CANFRA DERECHA S II in Sara

SP 0.0
SL 0.0
C 0%
W 0%

UGO^ISMELDA 047Y
117528 HAB-212)
13:40
16-2-2016
#3-001/001 0.67x

Clinica Central Cira Garcia
Perspective
meduser



Spin: -69
Tilt: 25

rotura tech



T&FM CÁMERA DERECHA S. Ilva Sara

SP 0.0
SL 0.0
C 0%
W 0%

UGO^ISMELDA 047Y
117528 HAB-212)
13:40
16-2-2016
#4-001/001 0.67x

Clinica Central Cira Garcia
Perspective
meduser



rotura techo acetabular

Spin: -52
Tilt: 14



T&M CÁMERA DERECHA S II in. S...

SP 0.0
SL 0.0
C 0x0
W 0x0

UGO^ISMELDA 047Y
117528 HAB-212)
13:40
16-2-2016
#5-001/001 1.46x

Clinica Central Cira Garcia
Perspective

Spir
Tilt:



T&CM CÁMERA DEBFOHA S II in Sara

SP 0.0
SL 0.0
C 0X0
W 0X0

UGO^ISMELDA 047Y
117528 HAB-212)
13:40
16-2-2016
#6-001/001 1.46x

Clinica Central Cira Garcia
Perspective
maduser
Spin
Tilt:



TACM CÁDNERA DEFRECHA S. II in Sara

SP 0.0
SL 0.0
C 0%
W 0%0

Uretero hidronefrosis obstructiva izq por litiasis en 1/3 inferior del ueterer

LUTIERREZ TORRES JOHAN 024Y
101523
12:41
9-3-2016
#2:001/001 0.68x

Clinica Central Cira Garcia
Perspective
meduser



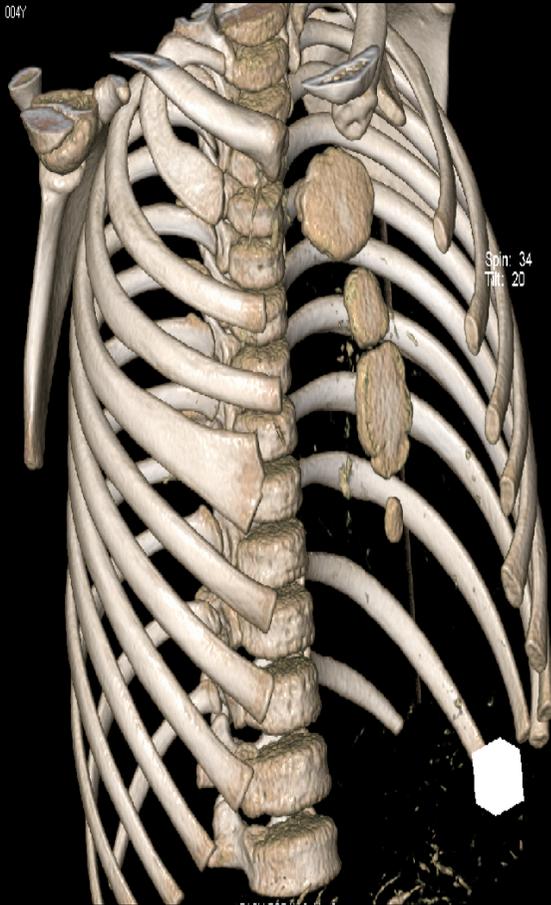
Spin: 5
Tilt: 21

litiasis ureteral

SimpleLic. Sara

SP 0.0
SL 0.0
C 0.0
W 0.0

ALDES ODRIOZOLA^CAMILO 004Y
JT
4-2016
:001/001 0.71x



Spin: 34
Tilt: 20

Clinica Central Cira GalDES ODRIOZOLA^CAMILO 004Y
Perspect
med:1
4-2016
:001/001 0.71x



Spin: 16
Tilt: 1

Clinica Central Cira Gar
Perspect
medu

SP
SL
C

SP
SL
C

:S ODRIOZOLA*CAMILO 004Y

316
/001 0.71x

Clinica Central Cira Garcia
Perspective
meduser

Spin: 64
Tilt: 12

costillaen espatula

SP 0.0
SL 0.0
C 0.0



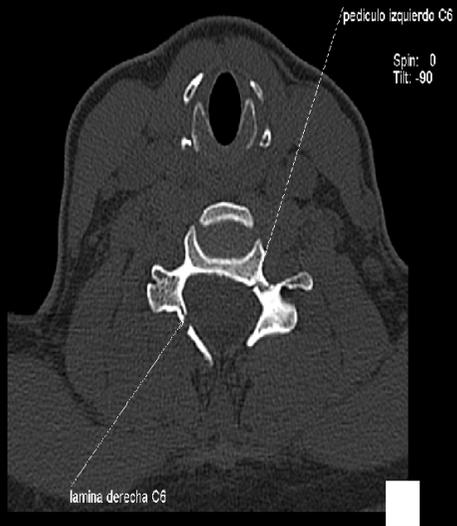
CH*CHRISTELLE 045Y
8656
39
4-2016
001/001 0.71x

A

Clinica Central Cir/Gar
Perspect
medu

CH*CHRISTELLE 045Y
8656
39
4-2016
001/001 0.71x

Clinica Central Cir
Per
I

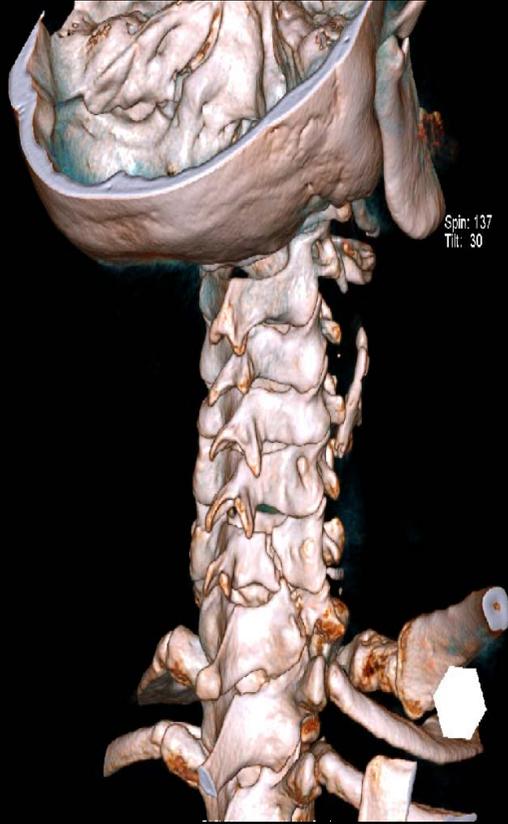


5,

SP
SL
C 450



3856
45
4-2016
2.001/001 0.71x

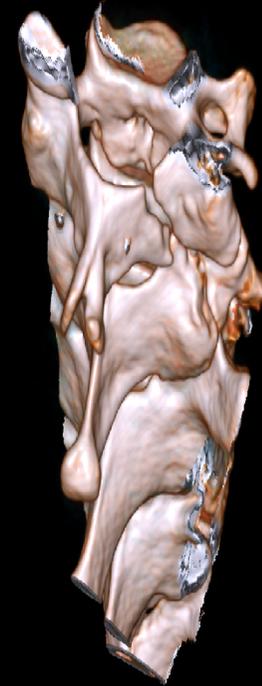


Spin: 137
Tilt: 30

Perspect
medi

5
2016
001/001 0.71x

med



Spin: 108
Tilt: 65

SP
SL
C

S
S
I
V

TACM COL CERVICAL Lic: Sergio

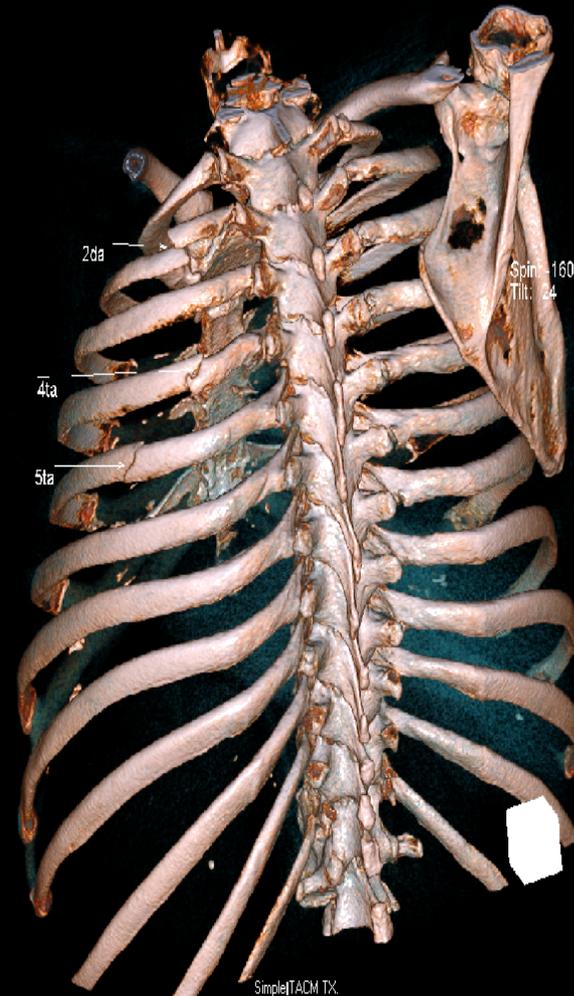
HILIPPE ROGER JOSEPH 062Y
118944
14:20
18-5-2016
#2-001/001 0.71x



Spin: -180
Tilt: 15

SimpleITACM TX

Clinica Central Cira Gar
Perspect
HILIPPE ROGER JOSEPH 062Y
118944
14:20
18-5-2016
#4-001/001 0.71x



2da

4ta

5ta

Spin: 160
Tilt: 24

SimpleITACM TX

Clinica Central Cira Gar
Perspect
medu

SP
SL
C 01
W 011

Conclusiones:

- Las reconstrucciones VTR constituyó una nueva herramienta tomográfica en el post procesamiento de las imágenes del SOMA, siendo una información adicional a los cortes axiales, de suma utilidad para los especialistas en ortopedia, y máximo facial.
- Existió un aporte a los ingresos de la clínica en comparación con los estudios tradicionales.

Bibliografía:

1. Marc Levoy, "Display of Surfaces from Volume Data", [IEEE](#) CG&A, May 1988. [Archive of Paper](#)
2. Drebin, Robert A.; Carpenter, Loren; Hanrahan, Pat (1988). "Volume rendering". *ACM SIGGRAPH Computer Graphics* **22** (4): 65. [doi:10.1145/378456.378484](#). Drebin, Robert A.; Carpenter, Loren; Hanrahan, Pat (1988). "Proceedings of the 15th annual conference on Computer graphics and interactive techniques - SIGGRAPH '88": 65. [doi:10.1145/54852.378484](#). [ISBN 0897912756](#).
3. Westover, Lee Alan (July 1991). "[SPLATTING: A Parallel, Feed-Forward Volume Rendering Algorithm](#)" (PDF). Retrieved 28 June 2012.
4. Huang, Jian (Spring 2002). "[Splatting](#)" (PPT). Retrieved 5 August 2011.
5. Lacroute, Philippe; Levoy, Marc (1994-01-01). "[Fast Volume Rendering Using a Shear-warp Factorization of the Viewing Transformation](#)". *Proceedings of the 21st Annual Conference on Computer Graphics and Interactive Techniques. SIGGRAPH '94* (New York, NY, USA: ACM): 451–458. [doi:10.1145/192161.192283](#). [ISBN 089791667](#) .