

EXPERIENCIA EN EL MANEJO DE PACIENTES CON TRAUMA DE VASOS CERVICALES EN EL HOSPITAL UNIVERSITARIO SAN VICENTE FUNDACIÓN, MEDELLÍN, EN EL PERÍODO ENTRE ENERO 2010 A DICIEMBRE 2015

Andrés Felipe Ocampo C, Alejandra Osorio O, Giovanni García, René Timarán.

Resumen:

Antecedentes: Entre los años 1996 a 2000 se presentó un estudio descriptivo por Morales y colaboradores, en el Hospital San Vicente Fundación de Medellín, donde se recogieron 66 pacientes, todos llevados a cirugía por lesión vascular cervical, con una edad promedio de 27.5 años, en su mayoría hombres (93.9%), y cuyo mecanismo del trauma fue: Arma cortopunzante (57,6%), seguido de proyectil de arma de fuego (40,9%) y traumatismo cerrado (1,5%).

Métodos: se consultaron las bases de datos del Hospital San Vicente Fundación - Medellín entre los años 2010 a 2015 en busca de pacientes mayores de 18 años con lesión de grandes vasos cervicales.

Resultados: se evaluaron los datos de 138 pacientes, con predominio del sexo masculino (93,5%), edad promedio 31,8 años y cuyo mecanismo de trauma fue: arma cortopunzante (56,5%), proyectil de arma de fuego (41,3%), explosión (0,7%) y trauma cerrado (0,7%). Del total de arterias lesionadas: 35,7% corresponden a la arteria vertebral, 24,5% a la carótida interna, 22,4% a la carótida común y 17,3% a la carótida externa. El 64,5% de los pacientes fueron sometidos a ayudas diagnósticas: angiotomografía (47,8%), arteriografía (39,1%) y ambos (13%). El 77,5% fueron llevados a cirugía abierta y 16,5% a terapia endovascular. Encontramos que 18 pacientes fallecieron (13%), de los cuáles 12 ingresaron con alteración del estado hemodinámico, con un índice de trauma en promedio de 51 puntos: 2 de estos con lesiones asociadas severas del Sistema Nervioso Central(SNC), 7 tuvieron lesión de alguna de las porciones de la carótida y sólo 1 tuvo lesión de la arteria vertebral, el resto presentaron lesión de la vena yugular interna. En su mayoría se describe shock hipovolémico como causa de la muerte.

Conclusión: El trauma de vasos cervicales es una entidad infrecuente, con alta morbimortalidad, que requiere habilidad clínica, recursos imagenológicos y experiencia quirúrgica y endovascular que faciliten desenlaces neurológicos idóneos según el tiempo de evolución desde la presentación de la lesión.

Palabras clave: Lesión de vasos cervicales, arteria carótida, arteria vertebral, endovascular, traumatismos del cuello; angiografía por tomografía computarizada.

INTRODUCCIÓN

Las lesiones vasculares cervicales son notoriamente difíciles de evaluar y tratar; dado que se encuentran confinadas a un espacio anatómico relativamente estrecho, muchas de ellas ocultas por lesiones más graves en otras regiones corporales.

Los vasos cervicales son las estructuras más frecuentemente lesionadas después de un trauma penetrante, y su presentación pueden variar desde asintomáticas, pasando por hallazgos menos perceptibles clínicamente, hasta hemorragia activa con inestabilidad hemodinámica; esto va a depender del vaso lesionado, su localización y el mecanismo del trauma. La mayor probabilidad de lesión vascular ocurre con las heridas por arma de fuego (27%) mucho más que por arma blanca (15%) [1]. Y es el examen físico la herramienta más valiosa en nuestro arsenal al enfrentarnos a estos pacientes, ya que si este es normal el valor predictivo negativo puede oscilar entre el 90 al 100%. [2]

Se debe enfatizar en la búsqueda de signos neurológicos, aunque muchos de estos no se presentan en la evaluación inicial y podrán estar sesgadas por lesiones craneanas, hipotensión arterial o uso de sustancias psicoactivas. Se ha encontrado que la tasa de accidente cerebro vascular (ACV) en traumatismos penetrantes, puede variar desde un 7% al 27% y una mortalidad hasta del 50% (en su mayoría por causas neurológicas) [3]

La morbilidad aumenta cuando nos enfrentamos a un trauma cerrado ya que hasta el 58% de los pacientes pueden tener déficit neurológicos por isquemia [4], y el 60% de las lesiones vasculares en cuello pueden pasar desapercibidas en la valoración inicial [5]. Al menos una cuarta parte de los pacientes tendrá algún signo de isquemia del SNC, pero muchos pueden presentar algún déficit hasta días después de la admisión a urgencias. [5]

El diagnóstico y el manejo apropiado de las lesiones vasculares han sido controvertidos y continúan evolucionando, pero son los avances en la imagenología (Tomografía computarizada y angiografía) los que han permitido hacer una evaluación holística y descartar otras lesiones asociadas (ej. Aerodigestivas, óseas) [6]; es entonces la angiotomografía el paso inicial en la evaluación de los pacientes estables hemodinámicamente y que no presentan ningún signo de certeza de lesión vascular o aerodigestiva, se ha demostrado una alta sensibilidad y especificidad, 90 y 100% respectivamente, [6][7].

Por último, con el advenimiento de la cirugía endovascular se ha logrado manejar lesiones que quirúrgicamente son difíciles de alcanzar como por ejemplo la arteria carótida interna distal, la carótida común proximal, la arteria subclavia o las arterias vertebrales; también facilitando un mejor control del sangrado, exclusión de las disecciones, corrección de fístulas o pseudoaneurismas, y como complemento importante de la cirugía abierta [8].

MATERIALES Y MÉTODOS

El actual trabajo corresponde a un estudio observacional, descriptivo y retrospectivo de carácter longitudinal que buscó recolectar historias clínicas de pacientes con diagnóstico de trauma vascular cervical que ingresaron al Hospital Universitario San Vicente Fundación - Medellín, entre el 01 de enero de 2010 y 31 de diciembre de 2015.

La captación de los pacientes con trauma vascular cervical documentada se realizó consultando las bases de datos de esta institución, teniendo como criterios de inclusión: pacientes mayores de 14 años que presentaron lesiones de vasos cervicales (carótida común, carótida interna, carótida externa, yugular interna, arteria vertebral), que ingresaron a la institución en el período de tiempo ya especificado.

Se recolectaron un total de 1228 historias clínicas basadas en múltiples códigos CIE-10 asociados a lesión de vasos cervicales. Fueron excluidos pacientes con lesiones iatrogénicas, lesión de ramas o tributarias de los vasos en estudio (Diagrama 1). Se incluyeron los pacientes con trauma de grandes vasos del cuello (carótida común, interna y externa, yugular interna, arteria vertebral).

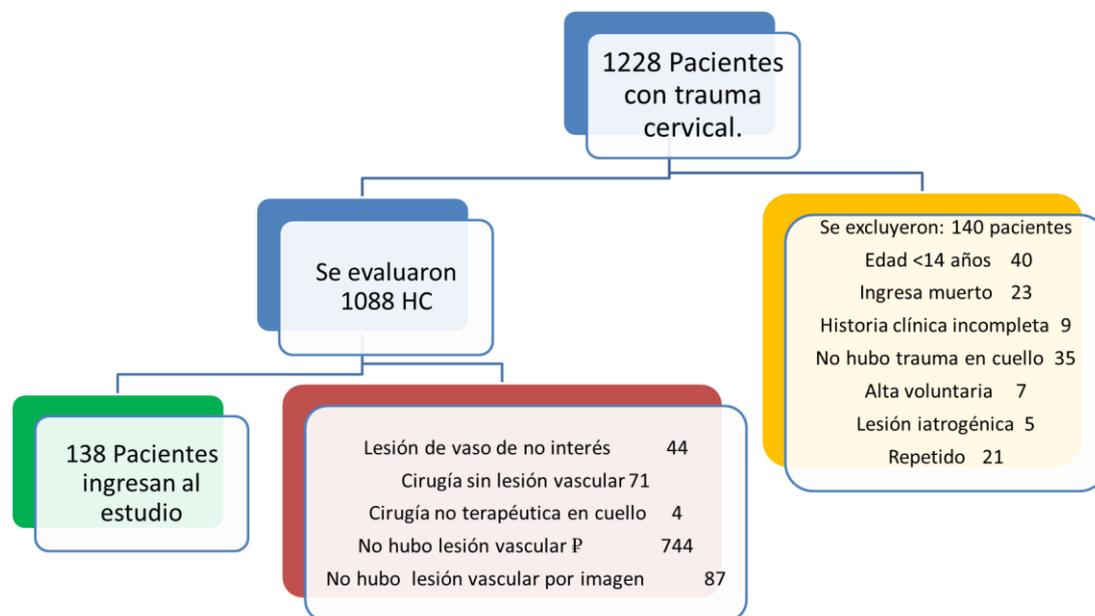


Diagrama 1. Proceso de revisión, valoración y exclusión de historias clínicas (HC).

- P 744 se les descartó lesión vascular por examen físico. Ninguno reingresó en una media de 3 meses al hospital.

RESULTADOS

Datos demográficos:

El análisis se realizó finalmente con 138 pacientes a partir de los cuales se identificó una media de edad de 31,8 años, el grupo poblacional más afectado fue el comprendido entre los 14 y 40 años (74%), con un alto predominio del sexo masculino correspondiente a un 93,5% de la población.

Respecto al mecanismo de trauma, prevalece el arma cortopunzante con 56,5% y el arma de fuego con el 41,3%; las explosiones y el trauma cerrado tuvieron un caso

cada uno (0,7%). La región del cuello más afectada fue el lado izquierdo en el 55,1% de los casos y la zona más afectada fue la II, que de forma exclusiva se vio lesionada en el 50,7% de los casos y de forma combinada en el 20,3% de los casos, siendo la zona III la que más veces lo acompañaba.

TABLA 1		N° 138	Porcentaje%
Género	Masculino	129	93,5%
	Femenino	9	6,5%
Edad	14-40 años	108	74%
	40-60 años	32	23%
	>60 años	4	3%
Tipo de Trauma	Arma cortopunzante	78	56,5%
	Proyectil de arma de fuego	57	41,3%
	Explosión	1	0,7%
	Cerrado	1	0,7%
	Sin información	1	0,7%
Zona comprometida	I	15	10,9%
	II	70	50,7%
	III	21	15,2%
	I - II	8	5,8%
	I - III	2	1,4%
	II - III	15	10,9%
	I - II - III	5	3,6%
	Sin información	2	1,4%
Lateralidad	Izquierda	76	55,1%
	Derecha	55	39,9%
	Bilateral	7	5,1%
Índice de trauma(ISS)	17,1 +/- 16,7		
	Mediana	13	

Tabla 1. Datos demográficos.

Diagnóstico:

A 100 pacientes 64,5% de los pacientes que ingresaron por trauma vascular cervical se les realizó diagnóstico clínico con base en los criterios de certeza, el signo que más veces fue reportado en el examen físico fue el estado de choque(38,8%), seguido de sangrado activo (34,4%) y hematoma expansivo (12,6%) (Tabla 2). El signo clínico que más veces acompañaba al choque era la hemorragia activa en el 23% de los pacientes. En el 21% de los pacientes se evidenciaron tanto signos de certeza como signos de duda.

En 38 lesionados, que corresponde al 35,5% de los pacientes, se presentó exclusivamente signos de duda al ingreso, entre los que predominaron: lesión en área vascular (50,5%) y hematoma estable (38,9%), todos fueron llevados a algún tipo de ayuda diagnóstica.

Cuando se discrimina el total de pacientes que fueron llevados a alguna imagen, se encuentra que en total fueron 46 de los 138 lesionados que ingresaron a los que se

les indicó algún tipo de ayuda diagnóstica; sea angiotomografía (22 pacientes) , arteriografía(18 pacientes) o ambos(6 pacientes), esto con el fin de discriminar el tipo de lesión vascular. Se debe aclarar que de estos 46 pacientes, existieron 8 personas que ingresaron con algún signo de certeza y aún así se indicó el uso de imágenes, esto debido a que se requería un complemento al manejo quirúrgico dados los hallazgos intraoperatorios, inaccesibilidad por vía abierta, planeación del procedimiento o la multiplicidad de las lesiones entre otros.

TABLA 2		N° de casos	Porcentaje (%)
Signos de certeza	Shock	71	38,8%
	Sangrado activo	63	34,4%
	Hematoma expansivo	23	12,6%
	Déficit neurológico	22	12,0%
	Frémito	2	1,1%
	Ausencia de pulso	2	1,1%
Signos de duda	Lesión en área	48	50,5%
	Hematoma estable	37	38,9%
	Lesión estructuras vecinas	8	8,4%
	Pulso disminuido	2	2,1%
Diagnóstico	Clínico	89	64,5%
Estudios complementarios	Angiotomografía	22/138	16%
	Arteriografía	18/138	13%
	Ambos	6/138	4%

Tabla 2. Diagnóstico clínico e imagenológico.

Lesiones arteriales:

Se encontraron un total de 98 arterias lesionadas en 89 diferentes pacientes. El vaso más afectado fue la arteria carótida, con un 64.3%, seguida de la arteria vertebral en 35 pacientes (35,7%), principalmente en porciones V1 (40%) y V2 (17%), (ver tabla 3).

Cuando se realiza la subdivisión de los segmento carotideos, encontramos que la porción más afectada fue la carótida interna en 24 pacientes (24,5%), seguida de la carótida común en 22 (22,4%), y por último la carótida externa con el 17,3% equivalente a 17 pacientes.

El predominio del tipo de lesión correspondió a la laceración completa en 33 pacientes. En general la conducta principal fue intentar realizar la reparación arterial vía abierta o endovascular, pero según el vaso predominó un tipo de reparación, en la carótida común se intentó en su mayoría la sutura lateral (7 casos); la carótida interna se controló mediante reparación endovascular (8 casos), la carótida externa fue mayormente ligada sin ninguna consecuencia(11 casos), y las arterias vertebrales predominaron por no ser reparadas ya que no presentaban sangrado activo (15

casos), seguida de la ligadura (12 casos). Un dato no menor corresponde a que en la primera hora se atendieron el 24% de las arterias lesionadas, y a las 4.5 horas se habían llevado a manejo definitivo el 40% de los vasos arteriales.

Tabla 3. Tipo de lesiones y reparaciones.

TABLA 3			
Lesión arterial	Vertebral	35	35,7%
	Carótida común	22	22,4%
	Carótida interna	24	24,5%
	Carótida externa	17	17,3%
Tipo de lesión arterial	Laceración completa	33	32,0%
	Contusión	24	23,3%
	Laceración incompleta	24	23,3%
	Pseudoaneurisma	18	17,5%
	Fístula	2	1,9%
	Sin dato	2	1,9%
Lesión venosa	Yugular interna	56	0,9%
	Yugular externa	23	29,1%
Tipo de lesión venosa	Laceración completa	48	60,8%
	Laceración incompleta	22	27,8%
	Contusión	6	7,6%
	Pseudoaneurisma	1	1,3%
	Sin dato	2	2,5%
Tratamiento	Quirúrgico	10	77,5%
Tiempo quirúrgico Mediana	1,58 +/- 1,16 horas	7	
	1,2 (13-6)		
Tipo de reparación (arteria)	Ligadura	30	29,1%
	Sutura	12	11,7%
	Anastomosis término-terminal	8	7,7%
	Injerto protésico	6	5,8%
	Injerto autóloga	1	0,9%
	Sin dato	4	3%
	Ligadura	29	28%
Total	56		
Tipo de reparación (vena)	Sutura lateral	6	7,5%
	Anastomosis término-terminal	1	1,2%

	Ligadura	65	82%
Tipo de Reparación	Endovascular	18	16,5%
No reparo	Arterial	25	24,3%
	Venosa	5	6.3%

El tratamiento endovascular se realizó para reparar 16 vasos arteriales y 2 lesiones venosas que correspondían a dos fístulas arteriovenosas, la mayoría localizados en zona III, con tipos de lesión como pseudoaneurisma (55%), disección (44%), y laceraciones y fístulas cada uno con un 11%, se obtuvo éxito técnico en el 100% de los casos y sólo dos pacientes fallecieron en los primeros 30 días secundario a embolización secundaria a la instrumentalización.

Lesiones venosas:

Respecto a la lesión venosa, esta se presentó en 79 pacientes, el vaso predominantemente afectado fue la yugular interna en 56 pacientes (70,9%), la yugular externa fue lesionada en los 23 restantes. El principal tipo de lesión correspondió a la laceración completa en 48 pacientes (60,8%) seguida de la laceración incompleta en 22 (27,8%); la contusión y el pseudoaneurisma se presentaron tan solo en 5 y 2 pacientes respectivamente. Estas heridas fueron provocadas por arma cortopunzante en 54 pacientes y en 23 por proyectil de arma de fuego. La ligadura fue el método de elección para la reparación de estos vasos en el 79,7% de los casos que equivale a 63 pacientes. A su vez 12 pacientes presentaban trauma de ambas yugulares.

Secuelas neurológicas y morbimortalidad:

En lo que respecta a las lesiones asociadas en nuestro estudio se obtuvo un predominio de las lesiones neurológicas(41%), siendo el trauma raquimedular el daño más frecuente, seguida de parálisis de origen central en diferente grado(ej. Hemiparesia, cuadriparesia entre otros) y lesiones nerviosas periféricas, 8 y 4 casos respectivamente. Otro tipo de lesiones frecuentes fueron las fracturas vertebrales en un 32%, seguido del trauma de tórax(30%); las lesiones aéreas obtuvieron un 14% y las digestivas un 12%.

Se usó la escala Rankin creada en 1957 y modificada a finales de los 80, validada en varios estudios (Tabla 4), incluidos revisiones sistemáticas, donde la definen como un instrumento valioso para evaluar el impacto de los nuevos tratamientos para el accidente cerebrovascular y clasificar las secuelas neurológicas por ACV y su grado tanto de discapacidad como dependencia. [9] Quisimos extrapolar nuestros resultados, obteniendo lo siguiente (ver Tabla 5).

TABLA 4

ESCALA MODIFICADA DE RANKIN

Grado	Descripción
0	Sin síntomas
1	No hay discapacidad significativa pese a los síntomas (es capaz de llevar a cabo las actividades que realizaba anteriormente)
2	Ligera discapacidad (incapaz de llevar a cabo todas las tareas que realizaba previamente, pero puede llevar sus asuntos sin asistencia)
3	Discapacidad moderada (requiere alguna ayuda, pero puede caminar sin asistencia)
4	Discapacidad moderadamente severa (incapaz de andar sin asistencia e incapaz de atender sus necesidades corporales sin ayuda)
5	Discapacidad severa (incapaz de levantarse de la cama, incontinente y requiriendo constante atención y asistencia sanitaria)
6	Muerte

TABLA 5. Cantidad de pacientes según severidad de las secuelas.

Clasificación Rankin	1	2	3	4	5	6
Nº Pacientes	5	14	11	4	7	10

En la tabla 5, se observa que la mayoría de pacientes tuvieron secuelas con discapacidad menor, sólo 10 paciente murieron por causas neurológicas exclusivas, y 7 pacientes presentaron una discapacidad severa, es decir, altamente dependientes.

También obtuvimos el siguiente resultado, de los pacientes que sobrevivieron al trauma y fueron llevados a cirugía, el 28% de los pacientes quirúrgicos presentó alguna secuela neurológica, específicamente se obtuvo 7 casos con secuelas graves (hemiparesia o paraplejía), la mayoría (21 casos) presentaron lesiones nerviosas periféricas o monoparesia que generaban una discapacidad leve o moderada (Rankin 2 o 3).

En cuanto a la mortalidad, encontramos que 18 pacientes fallecieron (13%). De los cuáles 12 (66%) ingresaron con choque hipovolémico exclusivamente, con un índice de trauma en promedio de 51 puntos; 2 de estos con lesiones asociadas severas en SNC, lo que podría explicar su desenlace. Se observa que de estos 12, 7 pacientes tuvieron lesión de alguna de las porciones de la carótida y sólo 1 tuvo lesión de la arteria vertebral, el resto presentaron lesión de la vena yugular interna. Como causa de la muerte la mayoría reportan choque hipovolémico refractario (7 pacientes). Vale

la pena mencionar un paciente con lesión de la arteria carótida común que presentó múltiples reintervenciones por necrosis de la reconstrucción presumiblemente de causa infecciosa, dada su íntima vecindad con cánula de la traqueostomía con posterior muerte cerebral debido 2 intentos fallidos de reconstrucción en 2 tiempos quirúrgicos.

Finalmente, de los otros 6 pacientes que fallecieron, 5 pacientes ingresaron con una combinación de déficit neurológico asociado a choque hipovolémico, presentando compromiso de la carótida interna o la vertebral en su mayoría, y un solo paciente cursó con muerte cerebral extensa luego del manejo endovascular e instrumentación de la carótida interna; se intentó corregir la disección y el sangrado activo con stent, pero durante el procedimiento ocurrió embolización hacia la cerebral media.

Tabla 4. Caracterización de las lesiones asociadas, secuelas y mortalidad.

TABLA 4		N° de casos	Porcentaje (%)
Sistemas comprometidos	Lesión nerviosa	41	29,8%
	Óseo	45	32.6%
	Tórax	42	30.1%
	Aéreo	19	13%
	Digestivo	17	12.3%
	Abdomen	14	10.1%
	Endocrino	9	6.5%
	Trauma raquímedular	10	7.2%
	Subclavia	9	6.5%
	TEC e infarto cerebral	8	5.7%
	Conducto torácico	5	3.6%
	Otros	2	0,8%
Secuelas neurológicas en total			
	Monoparesia	14	10.1%
	Hemiparesia	6	4.3%
	Disestesia	3	2.1%
	Paraplejía	4	2.8%
	Síndrome de Horner	2	1.4%
	Hemiplejía	1	1,8%
Complicaciones	Infección	4	2,8%
	Sangrado	4	2.8%

	Trombosis	2	1,4%
Reintervención	Total	8	5,8%
Mortalidad		18	13,0%
Seguimiento al mes		81	58,7%

DISCUSIÓN

El trauma sigue siendo uno de los mayores problemas de salud en nuestro país, pero esto ha permitido cultivar una experiencia trascendental en el hospital San Vicente Fundación de Medellín, convirtiéndolo en un centro de referencia en trauma de nivel I[10]. Esto a pesar de los obstáculos propios de un país que continúa en desarrollo, que se hace evidente en dados los recursos limitados, la alta variación geográfica, la falta de cobertura de los servicios de salud, la seguridad social y los problemas administrativos de cada asegurador[11], hemos mantenido una mortalidad inferior a la reportada hace dos décadas y a la de los países desarrollados siendo actualmente del 13% vs 24% reportada en estudios previos[12]. En Estados Unidos, según el reporte del 2014 del National Trauma Data Bank del American College of Surgeons, el de cuello representa solamente el 2,03 % de todos los traumas reportados por año, [13] incidencia que es mayor en nuestro país por su contexto social.

El objetivo de este estudio era complementar y evaluar el progreso en 15 años, de la experiencia que debe ser creciente y progresiva en el manejo del trauma de vasos cervicales, haciendo énfasis en el trauma de cuello, y comparar los resultados obtenidos con los reportados por Morales y colaboradores. En 5 años hemos obtenido más del doble de pacientes (138 pacientes), de los cuales el 93.5% eran hombres jóvenes con traumatismo penetrante siendo su mayoría las lesiones por arma cortopunzante las más frecuentes, y de predilección en la zona II del cuello como fue reportado en 2002[12].

Es evidente que el diagnóstico de trauma de vasos cervicales no presenta dificultades cuando el paciente presenta signos de certeza de lesión vascular, por lo que mediante sólo el examen físico se puede llegar a él sin mayores incertidumbres. En nuestro estudio todo paciente que ingresó con algún signo de certeza, el 100% presentaba alguna lesión de vasos tal y cómo describió Eric R Frykberg en que que menciona que en el contexto de un traumatismo penetrante la presencia de uno o más signos duros obliga a una cirugía inmediata[14]. Datos que validó Demetriades, et al., en 1997 y que aún continúan vigentes, con un estudio prospectivo de 223 pacientes con trauma penetrante específicamente con trauma cervical, incluyendo todas sus zonas, concluyeron que sólo el examen físico se puede decidir sobre la indicación de estudios para identificar lesiones vasculares o esofágicas.[1]

Y es el método clínico, sin lugar a dudas, la herramienta más valiosa, pues permite acelerar el proceso diagnóstico, evitando retrasos innecesario a la espera de una imagen y a su vez reducir el tiempo de evolución preoperatoria, facilitando al cirujano

tomar una decisión acertada hacia el manejo y disminuyendo el tiempo tanto de isquemia como evitando la progresión del paciente hacia el rombo de la muerte dada la severidad del trauma.

Estas consideraciones ponen de relieve, la necesidad de entrenamiento en los médicos generales, reconocer a su vez los signos de duda y así dar correcto uso a las imágenes diagnósticas, las remisiones a niveles de mayor complejidad, siendo oportunas y no se supediten a la simple observación clínica.

Debido a su relativa inaccesibilidad, el mayor desafío quirúrgico lo plantean las lesiones de la carótida común proximal, la carótida interna distal y la vertebral en sus dos porciones distales . En nuestra revisión estas lesiones, se correlacionan con las heridas de las zonas I y III (25%)[15] Aunque sigue siendo controvertido, el abordaje de los pacientes estables puede variar, desde la exploración de rutina hasta la exploración selectiva según los hallazgos clínicos y radiológicos [16][17]. En nuestra experiencia son este tipo de pacientes, los que potencialmente más se benefician del tratamiento endovascular, mostrando una tasa de éxito técnico del 100%, una tasa de isquemia a los 30 días y mortalidad del 5% secundaria al procedimiento, ya que sólo un paciente presentó embolización posterior a la instrumentalización, lo que lo hace un método seguro y eficaz, equiparable con el trabajo realizado por Daniel du Toit et en 2009 [18].

Se encontró una alta incidencia de trauma de la arteria vertebral, que es rara cómo lesión única, ya que hasta dos tercios presentan lesiones asociadas[19]. En nuestra casuística sólo en 2 pacientes se encontró lesión asociada de carótida, de las 34 arterias vertebrales afectadas, 19 se asociaron a alguna secuela neurológica (55%), teniendo en cuenta que siempre hay un lado dominante, usualmente el izquierdo, que fue una tercera parte de nuestros pacientes con lesiones de la arteria vertebral.[20]

El trauma de carótida penetrante puede ser muy letal si no se trata, acercándose a una tasa de mortalidad del 100%, encontramos que según lo reportado en la literatura sigue siendo el vaso más afectado en trauma. Entre el 8-25% tendrán al ingreso algún signo de certeza [20]. En los pacientes que sobreviven a la cirugía, hay una mejora significativa en la mortalidad, con una tasa de 6 a 33% [21] (15% en nuestro estudio). Estas requieren tratamiento quirúrgico inmediato. La angiografía generalmente debe reservarse para pacientes estables, pero si se puede realizar junto con un abordaje abierto, en una sala de angiografía con capacidad operativa completa, puede facilitar el control del vaso proximal.

Los enfoques quirúrgicos abiertos convencionales implican reparación quirúrgica o ligadura quirúrgica. Siempre que sea posible, se deben realizar todos los intentos de reparación quirúrgica [18][22], en nuestra experiencia se realiza con más frecuencia la reconstrucción con injertos autólogos (Safena interna invertida) y anastomosis término-terminal, lo que se ha visto que ofrece la mejor posibilidad de supervivencia con menores riesgos de déficits neurológicos permanentes.

Los beneficios informados para la ligadura quirúrgica varían y siguen siendo controvertidos entre los diferentes estudios, sólo 10 pacientes se manejaron así en nuestro hospital. Las indicaciones presentadas por Reva et al [22] para la ligadura quirúrgica incluyen "presión arterial sistólica refractaria menor de 70 mm Hg; estupor

o midriasis bilateral; herida penetrante de cráneo por proyectil de arma de fuego; presencia de lesiones de varias áreas anatómicas que requieren tratamiento inmediato cuando no es posible realizar operaciones simultáneas; lesión de la zona III de la CI en la base del cráneo y trombosis extensa de la CI distal por riesgo de migración embólica ”.

Las indicaciones de ligadura presentadas por Navsaria et al [23] son similares; incluyen infarto isquémico establecido o edema cerebral severo observado en la TAC; coma de más de 4 a 6 horas de duración, ausencia de reflujo en la cirugía y pacientes neurológicamente intactos con obstrucción vista por imágenes. Esto fue validado en nuestro hospital donde el tiempo medio de reconstrucción fue de 1,58+1,16 horas, donde también influye el tiempo de atención desde el trauma hasta la reparación quirúrgica, en general el 34% de los pacientes fueron atendidos en las primeras 2 horas, factor influenciado altamente por las distancias desde los centros de remisión dada nuestra variabilidad geográfica y a factores administrativos de las aseguradoras.

Según la evidencia encontrada por Teehan et al. las lesiones de la arteria carotídea deben repararse en pacientes con evaluación neurológica normal, déficits neurológicos focales preoperatorios y en pacientes con GCS > 9. Los pacientes comatosos con GCS <8 evolucionan mal independientemente del tratamiento [24]

Finalmente las lesiones venosas requerirán ligadura en la mayoría de los casos, dada la rica red de drenaje cerebral, sin mayores morbilidades. Sin embargo, un control tardío puede desencadenar en choque hipovolémico y muerte. Se encontraron 4 pacientes en esta revisión, dato similar a la revisión de Morales et al [12] reportando 5 de estos pacientes los cuales murieron durante el período perioperatorio debido a un shock hipovolémico.

En cuanto al trauma cerrado, concuerda con la literatura que es mucho más raro, menos del 1% de todas las admisiones por traumatismo cerrado, pero esta población relativamente pequeña de pacientes tiene tasas de accidentes cerebrovasculares que varían cercana al 50% y tasas de mortalidad del 25%[25], nuestro paciente no presentó ninguna secuela neurológica y fue dado de alta luego de la embolización exitosa de un pseudoaneurisma de la carótida interna.

Nuestra serie es de las más grandes reportadas en nuestro país, superando la de Morales et al, permite visibilizar nuestra evolución y mejoría del manejo del trauma, la reducción en la morbimortalidad y la mejora en el uso de las habilidades clínicas, imagenológicas y de radiología intervencionista, lo que nos permite el mejoramiento continuo de nuestro quehacer médico. En un futuro se espera poder contar con salas híbridas, y comparar las diferentes técnicas de reparación disponibles.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

- [1] D. Demetriades *et al.*, “Evaluation of penetrating injuries of the neck: Prospective study of 223 patients,” *World J. Surg.*, vol. 21, no. 1, pp. 41–48, 1997, doi: 10.1007/s002689900191.
- [2] D. Demetriades, D. Charalambides, and M. Lakhoo, “Physical examination and selective conservative management in patients with penetrating injuries of the neck,” *Br. J. Surg.*, vol. 80, no. 12, pp. 1534–1536, 1993, doi: 10.1002/bjs.1800801213.
- [3] D. F. Du Toit, G. D. Van Schalkwyk, S. A. Wadee, and B. L. Warren, “Neurologic outcome after penetrating extracranial arterial trauma,” *J. Vasc. Surg.*, vol. 38, no. 2, pp. 257–262, 2003, doi: 10.1016/S0741-5214(03)00143-5.
- [4] P. R. Miller *et al.*, “Prospective screening for blunt cerebrovascular injuries: Analysis of diagnostic modalities and outcomes,” in *Annals of Surgery*, Sep. 2002, vol. 236, no. 3, pp. 386–395, doi: 10.1097/00000658-200209000-00015.
- [5] N. K. Rathlev, R. Medzon, and M. E. Bracken, “Evaluation and Management of Neck Trauma,” *Emergency Medicine Clinics of North America*, vol. 25, no. 3. W.B. Saunders, pp. 679–694, 2007, doi: 10.1016/j.emc.2007.06.006.
- [6] D. B. Núñez, M. Torres-León, and F. Múnera, “Vascular injuries of the neck and thoracic inlet: Helical CT-angiographic correlation,” *Radiographics*, vol. 24, no. 4. Radiological Society of North America Inc., pp. 1087–1098, 2004, doi: 10.1148/rg.244035035.
- [7] F. Múnera, J. A. Soto, and D. Nunez, “Penetrating injuries of the neck and the increasing role of CTA,” *Emergency Radiology*, vol. 10, no. 6. Emerg Radiol, pp. 303–309, Jul. 2004, doi: 10.1007/s10140-004-0352-5.
- [8] J. D. McNeil, A. C. Chiou, M. G. Gunlock, D. E. Grayson, G. Scares, and R. T. Hagino, “Successful endovascular therapy of a penetrating zone III internal carotid injury,” *J. Vasc. Surg.*, vol. 36, no. 1, pp. 187–190, Jul. 2002, doi: 10.1067/mva.2002.125020.
- [9] J. L. Banks and C. A. Marotta, “Outcomes validity and reliability of the modified rankin scale: Implications for stroke clinical trials - A literature review and synthesis,” *Stroke*, vol. 38, no. 3. Stroke, pp. 1091–1096, Mar. 2007, doi: 10.1161/01.STR.0000258355.23810.c6.
- [10] “Regional Noroccidente - Instituto Nacional de Medicina Legal y Ciencias Forenses.” https://www.medicinalegal.gov.co/cifras-estadisticas/boletines-regionales/regional-noroccidente/-/document_library/70VPtqSiUDHQ/view_file/50995?_com_liferay_document_library_web_portlet_DLPortlet_INSTANCE_70VPtqSiUDHQ_redirect=https%3A%2F%2Fwww.medicinalegal.gov.co%2Fcifras-estadisticas%2Fboletines-regionales%2Fregional-noroccidente%3Fp_p_id%3Dcom_liferay_document_library_web_portlet_DLPortlet_INSTANCE_70VPtqSiUDHQ%26p_p_lifecycle%3D0%26p_p_state%3Dnormal%26p_p_mode%3Dview (accessed May 31, 2021).
- [11] “Cobertura y calidad sanitaria en Colombia - CONSULTORSALUD.” <https://consultorsalud.com/cobertura-y-calidad-sanitaria-en-colombia/> (accessed May 31, 2021).
- [12] C. H. Morales-Uribe, A. E. Sanabria-Quiroga, and J. M. Sierra-Jones, “Vascular trauma in Colombia: Experience of a level I trauma center in Medellín,” *Surgical Clinics of North America*, vol. 82, no. 1. W.B. Saunders, pp. 195–210, 2002, doi: 10.1016/S0039-6109(03)00149-X.

- [13] R. M. Stewart *et al.*, “Quality and Data Resources Subcommittee NTDB/TQIP Staff,” 2014. Accessed: May 31, 2021. [Online]. Available: www.ntdb.org.
- [14] E. R. Frykberg, “Popliteal vascular injuries,” *Surgical Clinics of North America*, vol. 82, no. 1. W.B. Saunders, pp. 67–89, 2002, doi: 10.1016/S0039-6109(03)00141-5.
- [15] “Evaluation and Treatment of Penetrating Cervical Injuries : Journal of Trauma and Acute Care Surgery.” https://journals.lww.com/jtrauma/Abstract/1979/06000/Evaluation_and_Treatment_of_Penetrating_Cervical.1.aspx (accessed May 31, 2021).
- [16] V. A. Eddy, “Is routine arteriography mandatory for penetrating injuries to zone 1 of the neck?,” in *Journal of Trauma - Injury, Infection and Critical Care*, 2000, vol. 48, no. 2, pp. 208–214, doi: 10.1097/00005373-200002000-00002.
- [17] E. Ferguson, J. W. Dennis, J. H. Vu, and E. R. Frykberg, “Redefining the role of arterial imaging in the management of penetrating zone 3 neck injuries,” *Vascular*, vol. 13, no. 3. BC Decker Inc., pp. 158–163, 2005, doi: 10.1258/rsmvasc.13.3.158.
- [18] D. C. Strauss, M. Blaszczyk, R. De Villiers, and B. L. Warren, “Endovascular treatment of penetrating thoracic outlet arterial injuries,” *Eur. J. Vasc. Endovasc. Surg.*, vol. 19, no. 5, pp. 489–495, 2000, doi: 10.1053/ejvs.1999.1050.
- [19] B. P. Mwipatayi, P. Jeffery, S. J. Beningfield, P. Motale, J. Tunnicliffe, and P. H. Navsaria, “Management of extra-cranial vertebral artery injuries,” *Eur. J. Vasc. Endovasc. Surg.*, vol. 27, no. 2, pp. 157–162, 2004, doi: 10.1016/j.ejvs.2003.11.008.
- [20] Z. M. A. Benjamin W. Starnes, *Vascular Trauma: Head and Neck*, 9th ed. 2019.
- [21] J. DuBose, G. Recinos, P. G. R. Teixeira, K. Inaba, and D. Demetriades, “Endovascular Stenting for the Treatment of Traumatic Internal Carotid Injuries: Expanding Experience,” *Journal of Trauma*, vol. 65, no. 6. J Trauma, pp. 1561–1566, 2008, doi: 10.1097/TA.ob013e31817fd954.
- [22] V. A. Reva, A. A. Pronchenko, and I. M. Samokhvalov, “Operative management of penetrating carotid artery injuries,” *Eur. J. Vasc. Endovasc. Surg.*, vol. 42, no. 1, pp. 16–20, 2011, doi: 10.1016/j.ejvs.2011.01.025.
- [23] P. Navsaria, J. Omoshoro-Jones, and A. Nicol, “An analysis of 32 surgically managed penetrating carotid artery injuries,” *Eur. J. Vasc. Endovasc. Surg.*, vol. 24, no. 4, pp. 349–355, 2002, doi: 10.1053/ejvs.2002.1736.
- [24] E. Teehan, “Carotid arterial trauma: assessment with the Glasgow Coma Scale (GCS) as a guide to surgical management,” *Cardiovasc. Surg.*, vol. 5, no. 2, pp. 196–200, Apr. 1997, doi: 10.1016/s0967-2109(97)82472-6.
- [25] P. B. Murphy, S. Severance, E. Holler, L. Menard, S. Savage, and B. L. Zarzaur, “Treatment of asymptomatic blunt cerebrovascular injury (BCVI): A systematic review,” *Trauma Surgery and Acute Care Open*, vol. 6, no. 1. BMJ Publishing Group, Apr. 26, 2021, doi: 10.1136/tsaco-2020-000668.