

ARTÍCULO ORIGINAL

<https://dx.doi.org/10.14482/sun.40.03.741.258>

Afectación vascular de miembros inferiores posterior a traumatismo en un hospital de alta complejidad en la ciudad de Medellín (Colombia), 2020

Vascular involvement of lower limbs after trauma in a high complexity hospital in the city of Medellín (Colombia), 2020

SALVADOR JOSÉ GÓMEZ BERMÚDEZ¹, LINA MARÍA MARTÍNEZ SÁNCHEZ²,
DANIEL VANEGAS ISAZA³, JUAN FELIPE FERNÁNDEZ LOPERA⁴,
LAURA HERRERA ALMANZA⁵, LAURA DUQUE ECHEVERRI⁶,
CAROLINA DURANGO SÁNCHEZ⁷, PABLO ANDRÉS SÉNIOR BETANCUR⁸

¹ Ortopedista-cirujano de mano, Hospital Pablo Tobón Uribe. Docente, Universidad Pontificia Bolivariana. salva273@yahoo.com. <https://orcid.org/0000-0003-2017-4860>

² Bacterióloga. Especialista en Hematología. Magíster en Educación. Docente, Universidad Pontificia Bolivariana. linam.martinez@upb.edu.co. <https://orcid.org/0000-0002-9555-0843>

³ Ortopedista traumatólogo, Hospital Pablo Tobón Uribe. Docente, Universidad Pontificia Bolivariana. daniel.vanegas@upb.edu.co. <https://orcid.org/0000-0002-8663-3145>

⁴ Ortopedista traumatólogo, Hospital Pablo Tobón Uribe. jffernandez@hptu.org.co. <https://orcid.org/0000-0001-5072-294X>

⁵ Médica general. lauralmanza@hotmail.com. <https://orcid.org/0000-0003-1898-1268>

⁶ Estudiante de medicina, Universidad Pontificia Bolivariana. laura.duquee@upb.edu.co. <https://orcid.org/0000-0002-9707-676X>

⁷ Estudiante de medicina, Universidad Pontificia Bolivariana. carolina.durango@upb.edu.co. <https://orcid.org/0000-0003-3557-324X>

⁸ Estudiante de medicina, Universidad Pontificia Bolivariana. pablo.senior@upb.edu.co. <https://orcid.org/0000-0003-3323-0518>

Correspondencia: Carolina Durango Sánchez. carolina.durango@upb.edu.co

RESUMEN

Objetivo: Caracterizar la afectación vascular en miembros inferiores posterior a traumatismo.

Metodología: Se llevó a cabo un estudio observacional descriptivo retrospectivo, que incluyó pacientes con lesión vascular en miembros inferiores posterior a trauma. Se realizó un muestreo no probabilístico de casos consecutivos. Para el análisis, a las variables cualitativas se les calculó frecuencias relativas y absolutas, descritas con porcentajes y proporciones, y las cuantitativas con medidas de tendencia central mediana y rangos intercuartílicos.

Resultados: Se incluyeron 27 pacientes con lesión vascular asociada a trauma; según el sexo predominó el masculino, con un 85.2 %, y la mediana de edad fue de 30 años. Con respecto al trauma, se observó que el miembro inferior izquierdo fue afectado en un 55.6 % y el accidente de tránsito fue el principal mecanismo de trauma, con un 48.1 %. En las lesiones asociadas al trauma, se observó como principal hallazgo la fractura de hueso en un 77.8 % de los pacientes; de estos, la tibia fue el hueso más afectado, con un 61.9 %. La luxación y la lesión nerviosa se presentaron simultáneamente en el 22,2 %, de los pacientes.

Conclusión: El trauma vascular continúa siendo uno de los motivos más frecuentes de consulta al servicio de urgencias; los accidentes de tránsito en nuestro medio representan un gran porcentaje de este tipo de traumas. De igual manera, se debe realizar un examen físico completo, para así diagnosticar e intervenir de forma temprana en la lesión vascular, para impactar de manera positiva en los desenlaces clínicos de los pacientes.

Palabras clave: Traumatología, ortopedia, lesiones del sistema vascular, heridas y traumatismos.

ABSTRACT

Objective: To characterize the vascular involvement in the lower limbs after trauma.

Methodology: A retrospective descriptive observational study was carried out, which included patients with vascular injury in the lower limbs after trauma. A non-probabilistic demonstration of consecutive cases was carried out. For the analysis, the qualitative variables were calculated with relative and absolute frequencies, described with percentages and proportions, and the quantitative ones with measures of median central tendency and interquartile ranges.

Results: 27 patients with vascular injury associated with trauma were included, according to the predominant sex, male with 85.2 %, and the median age was 30 years. Regarding trauma, the left lower limb was affected in 55.6 % and the traffic accident was the main mechanism of trauma with 48.1 %. In injuries associated with trauma, the main finding was bone fracture in 77.8 % of the patients, of which the tibia was the most affected bone with 61.9 %. Dislocation and nerve injury occurred simultaneously in 22.2 % of patients.

Conclusion: Vascular trauma continues to be one of the most frequent reasons for visiting the emergency room; traffic accidents in our environment represent a large number of this type of trauma. In the same way, a complete physical examination must be carried out to detect and intervene early in the vascular lesion, to positively impact the clinical outcomes of the patients.

Keywords: Traumatology, orthopedics, vascular system injuries, wounds and injuries.

INTRODUCCIÓN

El trauma vascular periférico se define como la lesión de los vasos sanguíneos mayores de 4 milímetros (1, 2). Este es un evento de baja frecuencia, según los reportes encontrados en la literatura médica; a nivel internacional se presenta en el 3 % y en Colombia en el 1,6 % de los pacientes que son admitidos al servicio de urgencias por traumatismo (3-5). Entre las regiones del cuerpo afectadas con mayor frecuencia se encuentra el miembro inferior, con un 70,1 % de los traumatismos de extremidad, y se relaciona con mayores cargas de morbimortalidad según la energía del trauma, el sitio de la lesión, otras lesiones concomitantes, tipo de procedimiento y el tiempo del mismo (4, 6). Es por ello que requiere manejo multidisciplinario para minimizar el tiempo de isquemia, determinar el tratamiento y brindar una oportuna reparación vascular (3).

Entre los mecanismos de trauma, según la literatura, el más frecuente es el penetrante, donde el 60 % corresponde a lesiones generadas por arma de fuego y el 28 % por arma blanca. En segundo lugar se encuentra el trauma por contusión, como traumas de alta energía por accidentes de tránsito, aplastamientos o caídas de altura. Mientras que los mecanismos de baja energía o ultra baja energía, como caídas desde propia altura, tienen una prevalencia del 8 % (6).

Dependiendo del mecanismo de trauma se pueden presentar varios tipos de lesión vascular; por ejemplo, el mecanismo penetrante puede conllevar una lesión transeccional total o parcial, lacerante, pseudoaneurisma, fístula y perforante. Ante trauma contuso, puede haber lesiones oclusivas, espasmo segmentario o lesión de la íntima (7). Según el estudio de Jiménez et al., las lesiones transeccionales y laceraciones son las más comunes, presentes en el 63,3 % de los pacientes (4).

Los vasos comúnmente afectados son las arterias, siendo la más común la arteria femoral profunda, con un 37 %; la arteria poplítea, en un 31 %; la arteria crural, con un 11 %, y la femoral común, con un 9%. Estas se pueden acompañar de lesiones venosas en el 30 a 40 % y de nerviosas en el 25 a 35 % de los casos (8). Concomitante a estas lesiones se pueden observar fracturas y luxación de rodilla en el 3-9 y 30-40 %, respectivamente (8, 9).

Para el diagnóstico de lesión vascular es importante realizar una adecuada anamnesis y realizar un examen físico exhaustivo, en búsqueda de signos duros en extremidades, los cuales son déficit de pulso, isquemia distal, thrill, hematoma expansivo y hemorragia activa, los cuales tienen alta sensibilidad y especificidad del 93,8-94,1 y 94,4-96,4 %, respectivamente (2, 6, 10).

Para comprobar la extensión de la lesión en los casos de sospecha en aquellos pacientes que no presenten signos duros, la angiografía se cataloga como el estándar de oro. En otros estudios se ha reportado el uso de la radiografía de miembro inferior, ecografía FAST (The Focused Abdominal Sonography for Trauma Scan), doppler de vasos y tomografía axial computarizada como métodos diagnósticos adicionales a la hora de detectar la lesión vascular. Por lo tanto, el 60 % de los pacientes va a requerir manejo quirúrgico de la extremidad para prevenir la pérdida de la extremidad y el choque hipovolémico, la cual debe realizarse en las primeras 6 horas; esto se relaciona con mejores resultados postquirúrgicos y menores tasas de pérdida de extremidad (4,11).

Las complicaciones a largo plazo son variadas, dependiendo del tipo del mecanismo de trauma, lesión vascular y el sitio de trauma. Faulconer et al. determinaron que los pacientes que tienen

mayor riesgo de complicaciones son aquellos en los que el mecanismo de trauma fue por contusión (12). La pérdida de la extremidad se presenta en el 17 % de los pacientes, y en estudios previos, como el de Kayvan et al., realizado en Estados Unidos, se ha evidenciado que el trauma contundente y penetrante generan más tasas de amputación. La mortalidad se encuentra entre el 2 y 22,9 % de los casos, generada principalmente por choque hipovolémico secundario a la hemorragia, reportado en la literatura en el 80 % de los pacientes. Entre los factores de riesgo descritos se encuentran alteración del estado de conciencia, con puntaje promedio en la escala de coma de Glasgow de 4.5, y trauma penetrante a la arteria femoral común; este último reportado en el estudio de Kayvan et al. en el 80 % de los pacientes que fallecieron (13,14). Adicionalmente, Gilbert et al. encontraron en su estudio que la tasa de mortalidad por lesiones vasculares aumentó al asociarse con fracturas de la extremidad y en el 13 % de los casos con fracturas de pelvis (6).

Teniendo en cuenta lo anterior y la falta de estudios locales con respecto a la caracterización de esta patología, surgió este estudio con el objetivo de describir las características sociodemográficas, clínicas y epidemiológicas de paciente con presencia de lesiones vasculares en miembros inferiores posterior a traumatismo.

METODOLOGÍA

Se llevó a cabo un estudio observacional descriptivo retrospectivo, que incluyó pacientes con lesión vascular en miembros inferiores posterior a trauma en el servicio de urgencias atendidos en un hospital de tercer nivel de complejidad durante 2020. Los criterios de inclusión fueron pacientes mayores de 15 años con lesión vascular asociada al trauma. Se realizó un muestreo no probabilístico de casos consecutivos.

La información se obtuvo por medio de revisión de historias clínicas y el análisis de las variables se realizó en el programa SPSS en su última versión. Para las variables de naturaleza cualitativa se utilizaron frecuencias relativas y absolutas, descritas con porcentajes y proporciones, y las cuantitativas con medidas de tendencia central mediana y rangos intercuartílicos (RIQ).

Este proyecto investigativo fue descrito como una investigación sin riesgo, según la Resolución 8430 de 1993 del Ministerio de Salud de la república de Colombia, el cual contó con el aval ético de los organismos participantes.

RESULTADOS

Se incluyeron 27 pacientes con lesión vascular asociada a trauma; según el sexo, predominó el masculino, con un 85.2 % (23) de los pacientes, y 14.8 % (4) eran mujeres. La mediana de edad de la población incluida fue de 30 años, con un rango intercuartílico (RIQ) de 23 años.

Con respecto al trauma, se observó que el miembro inferior izquierdo fue afectado, en un 55.6 % (15) y el accidente de tránsito fue el principal mecanismo de trauma con un 48.1 % (13) (ver tabla 1).

Tabla 1. Caracterización del trauma

Variable		% (n/N)
Miembro inferior afectado	Izquierdo	55.6 (15/27)
	Derecho	33.3 (9/27)
	Ambos	11.1 (3/27)
Mecanismo del trauma	Accidente de tránsito	48.2 (13/27)
	Arma de fuego	22.2 (6/27)
	Arma cortopunzante	11.1 (3/27)
	Caída de altura	7.4 (2/27)
	Baja energía	3.7 (1/27)
	Trauma deportivo	3.7 (1/27)
	Otro tipo de accidente	3.7 (1/27)
Tipo de accidente de tránsito	Moto vs. carro	53.8 (7/13)
	Carro vs. peatón	7.7 (1/13)
	Accidente técnico	7.7 (1/13)
	Moto vs. peatón	7.7 (1/13)
	Contra el pavimento	7.7 (1/13)
	Eyección de motocicleta	7.7 (1/13)
	Carro vs. carro	7.7 (1/13)
Complejidad del trauma	Única	59.3 (16/27)
	Múltiple	40.7 (11/27)

Fuente: elaboración propia,

En las lesiones asociadas al trauma se observó como principal hallazgo la fractura de hueso en un 77.8 % (21) de los pacientes; de estos, la tibia fue el hueso más afectado, con un 61.9 % (13) (ver tabla 2).

Tabla 2. Caracterización de las fracturas de los pacientes

Variable		% (n/N)
Tipo de fractura	Abierta	90.4 (19/21)
	Cerrada	9.6 (2/21)
Hueso fracturado*	Tibia	61.9 (13/21)
	Peroné	38.1 (8/21)
	Fémur	23.8 (5/21)
	Platillos tibiales	4.7 (1/21)
	Rama isquiopúbica	4.7 (1/21)
	Navicular	4.7 (1/21)
	Astrágalo	4.7 (1/21)

Nota. * No son excluyentes.

Fuente: elaboración propia.

La luxación se presentó en el 29.6 % (8) de los pacientes, de los cuales el 75 % (6) correspondieron a la articulación de rodilla, seguidos de la de tobillo con un 25 % (2).

Respecto a la lesión nerviosa, esta estuvo presente en el 33.3 % (9/27) de los pacientes (ver tabla 3).

Tabla 3. Caracterización de la lesión nerviosa y vascular

Variable		% (n/N)
Lesión nerviosa	Sí	33.3 (9/27)
	No	66.7 (18/27)
Nervio afectado*	Poplíteo externo	66.6 (6/9)
	Ciático	55.5 (5/9)
	Peroneo	22.2 (2/9)
	Tibial posterior	11.1 (1/9)
	Fibular común	11.1 (1/9)
Tipo vaso comprometido	Arteria	33.3 (9/27)
	Vena	11.1 (3/27)
	Ambos	55.6 (15/27)
Vasos lesionados*	Arteria	
	Arteria poplítea	51.8 (14/27)
	Arteria tibial anterior	25.9 (7/27)
	Arteria tibial posterior	18.5 (5/27)
	Arteria femoral	7.4 (2/27)
	Arteria pedía	7.4 (2/27)
	Arteria peronea	3.7 (1/27)
	Tronco tibioperoneo	3.7 (1/27)
	Vena	
	Vena poplítea	51.8 (14/27)
	Vena safena	7.4 (2/27)
	Vena femoral	3.7 (1/27)
	Vena tibial anterior	3.7 (1/27)
	Vasos iliacos	3.7 (1/27)
	Tipo de lesión vascular*	Penetrante
No penetrante		40.7 (11/27)
Ambas		3.7 (1/27)
Tipo de lesión penetrante	Perforación	43.8 (7/16)
	Laceración	31.3 (5/16)
	Fistula arterio-venosa	12.5 (2/16)
	Avulsión	6.2 (1/16)
	Transacción	6.2 (1/16)
Tipo de lesión no penetrante	Lesión de la intima	58.3 (7/12)
	Síndrome compartimental	41.6 (5/12)
Lesión de tejidos blandos	Sí	85.2 (23/27)
	No	14.8 (4/27)

Nota. *No son excluyentes.

Fuente: Elaboración propia

La luxación y la lesión nerviosa se presentaron simultáneamente en el 22.2 % (6) de los pacientes.

Los signos vitales al ingreso se encontraron en su mayoría en rangos de normalidad (ver tabla 4).

Tabla 4. Signos vitales al ingreso

Variable Mediana (RIQ)		Medida
Frecuencia cardiaca lpm		110 (71.1)
Presión arterial mmHg	Rango	% (n)
	< 90/60	11.1 (3)
	91-119/61-79	51.8 (14)
	> 120/80	37.1 (10)

Nota. lpm: latido por minuto. mmHg: milímetros de mercurio.

Fuente: elaboración propia.

Respecto a la escala de Glasgow (15), en los pacientes se encontró una mediana de 15 en el puntaje (RIQ 14.2). Al examinar los pulsos pedios y/o tibiales posteriores al ingreso, se determinó que el 88.9 % de los pacientes (24) presentaban pulso anormal, mientras que en el 11.1 % (3) de ellos permanecían normales. En relación con el índice tobillo-brazo, al 96.3 % (26) de los pacientes no se les realizó.

Con relación a los signos duros, los cuales no son excluyentes, se presentaron en el 74.1% (20), donde el sangrado profuso se presentó en el 51.8 % (14), seguido de hematoma expansivo en el 48.1 % (13), soplo o thrill en el 7.4 % (2), para ambos con el mismo porcentaje. El 25.9 % (7) de los pacientes no presentó ningún signo duro.

La herramienta diagnóstica más utilizada fue el AngioTAC, con 62.9 % (17), seguido de la radiografía, con 48.1 % (13) (tener en cuenta que estos datos no son excluyentes). Además, en la mayoría de la población, con una frecuencia de 81.4 % (22), se realizó el diagnóstico en las primeras 8 horas posterior al trauma.

Con respecto al tiempo de evolución del traumatismo hasta la intervención, se observó que la mayoría de los pacientes tuvieron una intervención temprana, representado por una mediana de 5 horas (RIQ 2.7 horas). El tiempo de estancia hospitalaria tuvo una mediana de 10 días (RIQ 6 días).

La especialidad de cirugía vascular realizó la reparación vascular en el 81.5 % (22) de los pacientes, mientras que ortopedia y traumatología en el 18.5 % (5). La amputación en los primeros 30 días después del trauma fue necesaria en el 14.8 % (4). No se encontró reporte de mortalidad en las historias clínicas.

DISCUSIÓN

El daño vascular es una patología que se asocia a eventos traumáticos, siendo la lesión de miembro inferior uno de los que mayor tasa posee. Asimismo, hay relación con un aumento de la morbilidad, teniendo múltiples factores que pueden influir en el curso clínico, como energía del trauma, lesiones asociadas, entre otras.

El trabajo realizado por Hohenberger et al. incluyó pacientes con trauma unilateral de extremidad y lesión vascular concomitante, en el cual el 82 % fueron de sexo masculino, con una media de edad de 40.3 años, en comparación con este estudio, en el que predominó el sexo masculino, con un 85.2 %, y la mediana de edad fue de 30 años (16).

En este estudio, el accidente de tránsito fue el principal mecanismo de trauma, con un 48.1 %, en comparación con el estudio realizado por Hohenberger et al., en el que el 14.1 y 7 % correspondieron a accidente de carro y moto, respectivamente, siendo la principal causa de trauma el accidente de ocio, con un 32.4 % (16).

En cuanto al diagnóstico clínico de los pacientes, el estudio realizado por Jiménez et al. sobre caracterización de trauma arterial periférico, en la descripción al examen físico de los signos duros, el más común fue el sangrado pulsátil, seguido de la ausencia de pulsos y el hematoma expansivo. En este estudio se obtuvieron resultados muy similares, en el que el sangrado pulsátil fue el signo que más se presentó, con un 51.8 %, seguido del hematoma expansivo, con un 48.1 %. Además, en cuanto a la estancia hospitalaria, en el estudio de Jiménez et al. se obtuvo un promedio de 9,7 días; en esta investigación se obtuvo una mediana de 10 días (se utiliza la mediana debido a la distribución de los datos) (5). La herramienta diagnóstica más utilizada para evidenciar la lesión vascular fue el AngioTac, con 62.9 %; a diferencia del estudio colombiano realizado por Jiménez et al. sobre factores pronósticos para pérdida de extremidad con trauma arterial periférico, que

realizaron el diagnóstico de la lesión arterial, principalmente de manera intraoperatoria (86 %), seguido por el Doppler, con un 10.1 % (4).

En cuanto a las lesiones vasculares de miembros inferiores que se derivan posteriores al trauma, en el proyecto de Güven et al. todos los pacientes del estudio presentaron lesión arterial, dentro de los cuales el 21.1 % fueron de la arteria poplítea; así mismo, en este estudio todos los pacientes tuvieron lesión arterial, donde el vaso mayormente afectado fue la arteria poplítea, con un 51.8 %. Las lesiones venosas se observaron en el 34.21 %, y de la misma forma, la vena poplítea fue la más frecuente, con el 18.4 %, mientras que en este estudio en un 51.8 %, seguido de la vena safena, en un 7.4 %. Adicionalmente, las lesiones nerviosas se encontraron en el 46.8 % en el estudio turco, en comparación con este estudio, en el que se obtuvieron en el 33.3 % de los casos, siendo el principal nervio afectado el poplíteo externo, en un 40 % de ellos. De igual manera, la información anterior se puede observar también en el estudio de Rojas et al., en el que los vasos arteriales de miembros inferiores mayormente afectados son la arteria poplítea y la arteria femoral, con un 9 %.

Con respecto al tiempo de evolución del traumatismo hasta la intervención, se observó en la investigación que la mayoría de los pacientes tuvieron una intervención temprana, representado por una mediana de 5 horas; similar a los resultados obtenidos en el estudio de Guven et al., en el cual el tiempo de revascularización fue entre 3-5 horas máximo; en ambos estudios no se obtuvo ningún reporte de mortalidad, lo que impactó de manera rápida en los desenlaces de los pacientes (17).

CONCLUSIONES

El trauma vascular continúa siendo uno de los motivos más frecuentes de consulta al servicio de urgencias; según este artículo, se puede evidenciar que en nuestro medio, el trauma por contusión, como lo son los accidentes de tránsito, representan gran cantidad de este tipo de traumas; además, según la literatura, el tipo de vaso, principalmente afectado son las arterias, pero en este estudio se encontró que los vasos afectados con más frecuencia fueron arterias y venas, siendo la arteria y vena poplítea las más afectadas. Para el diagnóstico de lesión vascular, además de realizar un examen físico completo en búsqueda de signos duros, la herramienta diagnóstica que más se utilizó fue el AngioTAC, logrando realizar un diagnóstico temprano menor de 8 horas en la ma-

yoría de los pacientes, para así diagnosticar e intervenir de forma temprana en la lesión vascular e impactar de manera positiva en los desenlaces clínicos de los pacientes.

Financiación: Recursos propios.

Institución donde se realizó la investigación: Hospital Pablo Tobón Uribe. Medellín, Antioquia (Colombia).

Contribuciones de los autores: Todos los autores contribuyeron en la propuesta de la idea de investigación, recolección y análisis de los datos, escrito y futura divulgación del proyecto de investigación.

REFERENCIAS

1. Salas C. Trauma vascular, visión del cirujano vascular. *Rev.Med. Clin.Condes.* 2011;22(5):686-96.
2. López-Narváez L, Salazar-Trujillo A, Cáceres-Sepúlveda J, Rincón-Guio C, Charry-Cuellar J. Trauma vascular periférico. Revisión de la literatura. *Cir. gen.* 2019; 41(3):184-190.
3. Guven C, Kafadar H. Evaluation of extremity vascular injuries and treatment approaches. *Niger J Clin Pract.* 2020;23(9):1221-28. doi: 10.4103/njcp.njcp_656_18.
4. Jiménez H, Martínez C, Romero E, Medina R, Botache W, Sanjuán J. Factores pronósticos para pérdida de extremidad con trauma arterial periférico en un hospital de Colombia. *Rev. Cir.* 2019;71(3):216-24.
5. Jiménez H, Romero E, Medina R, Botache W, Sanjuán J, Martínez C, Morales A, Duran A, Montoya F, Salamanca J. Caracterización de trauma arterial periférico en un hospital de tercer nivel. *Rev Colomb Cir.* 2018;33:272-79. <https://doi.org/10.30944/20117582.72>
6. Gilbert F, Schneemann C, Scholz C, Kickuth R, Meffert R, Wildenauer R, et al. Clinical implications of fracture-associated vascular damage in extremity and pelvic trauma. *BMC Musculoskelet Disord.* 2018;19(1):404. doi: 10.1186/s12891-018-2333-y.
7. Salas C. Trauma vascular, visión del cirujano vascular. *Rev.Med. Clin.Condes.* 2011;22(5):686-96.
8. Chama-Naranjo A, Becerra-Bello J, Huerta-Huerta H, Olivares-Cruz S. Tratamiento quirúrgico del traumatismo vascular periférico. *Rev Mex Angiol.* 2020;48(4):137-43.

9. De Pedro J, Cordobés J, Lozano F, Blamco J, Ramírez A. Traumatismos de la pierna con lesión vascular. *Rev esp cir osteoartic.* 2004;39(218):80-6.
10. Le Roux J, Burger M, Du Preez G, Ferreira N. The reliability of physical examination in diagnosing arterial injury in penetrating trauma to extremities: A first look at different anatomical regions and injury mechanisms. *S Afr Med J.* 2021;111(9):891-95.
11. Subramanian A, Vercruyse G, Dente C, Wyrzykowski A, King E, Feliciano D. A decade's experience with temporary intravascular shunts at a civilian level I trauma center. *J Trauma.* 2008;65(2):316-24; discussion 324-6. doi: 10.1097/TA.0b013e31817e5132.
12. Faulconer E, Branco B, Loja M, Grayson K, Sampson J, Fabian T, et al. Use of open and endovascular surgical techniques to manage vascular injuries in the trauma setting: A review of the American Association for the Surgery of Trauma PROspective Observational Vascular Injury Trial registry. *J Trauma Acute Care Surg.* 2018;84(3):411-17. doi: 10.1097/TA.0000000000001776.
13. Siracuse J, Farber A, Cheng T, Jones D, Kalesan B. Lower extremity vascular injuries caused by firearms have a higher risk of amputation and death compared with non-firearm penetrating trauma. *J Vasc Surg.* 2020;72(4):1298-1304.e1. doi: 10.1016/j.jvs.2019.12.036.
14. Kauvar D, Sarfati M, Kraiss L. National trauma databank analysis of mortality and limb loss in isolated lower extremity vascular trauma. *J Vasc Surg.* 2011;53(6):1598-603. doi: 10.1016/j.jvs.2011.01.056.
15. Teasdale G, Jennett B. Assessment of coma and impaired consciousness. A practical scale. *Lancet.* 1974;2(7872):81-4. doi: 10.1016/s0140-6736(74)91639-0.
16. Hohenberger G, Konstantiniuk P, Cambiaso-Daniel J, Matzi V, Schwarz A, Lumenta D, et al. The Mangled Extremity Severity Score Fails to be a Good Predictor for Secondary Limb Amputation After Trauma with Vascular Injury in Central Europe. *World J Surg.* 2020;44(3):773-79. doi: 10.1007/s00268-019-05263-w.
17. Guven C, Kafadar H1. Evaluation of Extremity Vascular Injuries and Treatment Approaches. *Nigerian Journal of Clinical Practice* 23(9): 1221-1228, 2020. doi: 10.4103/njcp.njcp_656_18