

Versatilidad y eficacia del acceso minipterional en aneurismas cerebrales. Experiencia de 200 casos

Versatility and effectiveness of minipterional access in cerebral aneurysms. Experience of 200 cases

Iván Perales¹, Juan Cristobal Cuellar², Pablo Peña³

¹Neurocirujano Hospital San Pablo de Coquimbo. Chile.

²Neurocirujano Vascular y Base de Cráneo Hospital San Pablo de Coquimbo. Chile.

³Neurocirujano Clínica Red Salud Elqui. Chile.

Resumen

El acceso minipterional, ha mostrado ventajas frente al pterional clásico, así como frente a otros accesos mínimamente invasivos. Se describió la variante del acceso minipterional con colgajo interfascial, y su combinación con técnicas de la base del cráneo, para la resolución de la patología aneurismática no sólo de circulación anterior sino también algunos de circulación posterior, y otras patologías propias de la base del cráneo. La terapia microquirúrgica en los aneurismas cerebrales es pilar fundamental, demostrando seguridad y eficacia en distintas publicaciones internacionales, así como algunas ventajas respecto al tratamiento endovascular. Se realizó una tabulación y análisis de una base de datos prospectiva de los aneurismas cerebrales operados por el autor principal del trabajo en dos centros, entre 2017 y 2022, obteniendo un total de 200 casos; se registró el resultado clínico como favorable o desfavorable en base a la escala de Rankin modificada. En los resultados hubo predominio femenino con 57,5% (115 casos), con edad promedio de 63 años. 70% (140 pacientes) fueron aneurismas rotos, y 97% de circulación anterior. El resultado clínico funcional, fue analizado en los dos grupos por separado, aneurismas rotos y no rotos; se aplicaron pruebas estadísticas a los resultados. El crecimiento exponencial del tratamiento endovascular en el tratamiento de los aneurismas cerebrales ha demandado mayores esfuerzos por parte de los neurocirujanos microquirúrgicos en búsqueda de la mínima invasión y la obtención de buenos resultados. En cuanto al acceso minipterional en patología aneurismática, ha demostrado ser versátil y eficaz. La serie muestra el resultado clínico e imagenológico, de acuerdo a la técnica estándar descrita, para el manejo de aneurismas de circulación anterior, y algunos pocos de circulación posterior; evidenciando un adecuado desenlace clínico e imagenológico en gran porcentaje de pacientes, de acuerdo a la escala de Rankin modificada y la neuroimagen, en un seguimiento a mediano plazo, mostrando seguridad y la eficacia del tratamiento llevado a cabo en un centro regional de Chile.

Palabras clave: Minipterional, aneurisma cerebral, escala de ranking modificada, cirugía mínimamente, aneurismas intracraneales, microcirugía, tratamiento quirúrgico.

Abstract

The minipterional access has shown advantages over the classic pterional, as well as other minimally invasive accesses. The variant of the minipterional access with interfascial flap was described, and its combination with skull base techniques, for the resolution of aneurysmal pathologies not only of the anterior circulation but also of the posterior circulation, and other pathologies of the skull base. Microsurgical therapy in cerebral aneurysms is a fundamental pillar, demonstrating safety and efficacy in various international publications, as well as some advantages over endovascular treatment. A tabulation and analysis of a prospective database of cerebral aneurysms operated on by the main author of the work in two centers between 2017 and 2022 was carried out, obtaining a total of 200 cases; the clinical result was obtained as favorable or unfavorable based on the modified Rankin scale. In the results there was a female predominance with 57.5% (115 cases),

Correspondencia a:

Juan Cristobal Cuellar
cristocuellar@gmail.com

with an average age of 63 years. 70% (140 patients) were ruptured aneurysms, and 97% anterior circulation. The functional clinical result was analyzed in the two groups separately, ruptured and non-ruptured aneurysms; statistical tests were applied to the results. The exponential growth of endovascular treatment in the treatment of cerebral aneurysms has demanded greater efforts from microsurgical neurosurgeons in search of minimal invasion and obtaining good results. Regarding the minipterional access in aneurysmal pathology, it has proven to be versatile and effective. The series shows the clinical and imaging results, according to the standard technique described, for the management of anterior circulation aneurysms, and a few of posterior circulation; evidencing an adequate clinical and imaging outcome in a large percentage of patients, according to the modified Rankin scale and neuroimaging, in a medium-term follow-up, showing the safety and efficacy of the treatment carried out in a regional center in Chile.

Key words: Cerebral aneurysm, minipterional access, skull base, microsurgical therapy, modified rankin scale.

Introducción

El acceso minipterional, descrito en 2005 por Edgard Nathal¹, como variante del acceso pterional clásico, ha demostrado tener varias ventajas frente al mismo pterional así como a otros accesos mínimamente invasivos, por ejemplo: no exponer el seno frontal, incisión pequeña con poca retracción de tejidos blandos, menor dolor postoperatorio, y preservación de la arteria temporal superficial. En 2007 Eberval Figueiredo, describió la variante del acceso minipterional con colgajo interfascial², aumentando su versatilidad al poder combinarla con técnicas de la base del cráneo, descritas por Jorge Mura, tales como clinoidectomía anterior extradural, “peeling” de fosa media y petrosectomía anterior, de esta forma logrando exponer y resolver de manera segura no solo aneurismas de circulación anterior sino también algunos de circulación posterior³.

Por otra parte, la terapia microquirúrgica en los aneurismas cerebrales es pilar fundamental, habiéndose desarrollado por grupos de trabajo especializados, ha demostrado ser segura y eficaz en distintas publicaciones internacionales, al mismo tiempo de mostrar algunas ventajas en relación al tratamiento endovascular, como son: menor remanente aneurismático, mayor durabilidad y menor porcentaje de necesidad de retratamiento^{4,5,6,7,8}. Al mismo tiempo, el autor principal de este trabajo ya ha publicado series clínicas que muestran la seguridad y eficacia del tratamiento microquirúrgico en la patología aneurismática^{9,10,11}. De igual manera, ha sido publicada la experiencia chilena en la resolución de aneurismas cerebrales múltiples, en hemorragia subaracnoidea, a través del acceso minipterional¹².

Se han descrito variadas series clínicas de aneurismas cerebrales tratados por acceso minipterional^{12,13,14,15}, sin embargo, pocas contemplan un gran número de pacientes como el presente trabajo, el cual muestra una serie clínica personal de 200 casos con aneurismas cerebrales rotos y no rotos tratados por el autor principal, teniendo como objetivo demostrar la versatilidad del acceso minipterional para resolver la patología aneurismática de manera eficaz, documentando los resultados clínicos y controles imagenológicos.

Materiales y Métodos

Se realizó la tabulación y análisis de una base de datos prospectiva de los aneurismas cerebrales operados por el autor principal del trabajo en dos centros, Hospital San Pablo de Coquimbo y Clínica Red Salud Elqui de La Serena, entre abril de 2017 y diciembre de 2022, obteniendo un total de 224 pacientes. Se excluyeron todos los que no fueron resueltos por acceso minipterional, quedando un total de 200 casos, recabando la información de las fichas clínicas y de todos los pacientes que no habían tenido un control reciente (< 3 meses). Todos los pacientes tuvieron un seguimiento al menos de 3 meses postoperatorio. En todos los pacientes se consignó el tiempo operatorio, complicaciones precoces como fístula de LCR e infección de herida operatoria, y el control imagenológico para evaluar la exclusión aneurismática y necesidad de retratamiento; en cuanto a los pacientes con aneurismas cerebrales rotos, se consignó el WFNS, escala de Fisher, necesidad de DVP (derivativa ventriculoperitoneal), vasoespasma clínico y resangrado. Finalmente, se consignó el resultado clínico como favorable o desfavorable en base a la eRm (escala de Rankin modificado), considerándose favorable una eRm < 3. De acuerdo a estos resultados, se aplicaron pruebas estadísticas (valor p y OR) para evaluar la significancia estadística y otros apartados.

Resultados

La técnica quirúrgica realizada consiste en: tricotomía mínima, incisión 1 cm por sobre y delante del trago, siguiendo la línea de inserción del pelo, lo más anterior que se permita, hasta la altura de la línea media pupilar. En todos los pacientes se realizó un colgajo interfascial, la craneotomía nunca traspasa la línea temporal superior y la extensión anteroposterior es variable según el aneurisma a tratar, siendo más extensa para los aneurismas de bifurcación carotídea o más distales, que demandan una apertura amplia del valle silviano, a diferencia de aneurismas más proximales, paraclinoideos, ACoP (arteria comunicante posterior), AChoA (arteria

Tabla 1. Presentación y localización del total de los casos. 200 casos, 208 aneurismas		
Presentación	n	%
Aneurismas rotos	140	70
Aneurismas no rotos	60	30
Localización		
ACoP	44	21
AcoA	42	20
AChoA	29	14
Bifurcación carotídea	22	10,5
Silviano	32	15,3
Paraclinoideo	31	15
Top basilar	4	2
ACP/SUCA	2	1
Presentación: P < 0,001. Localización: P < 0,001 (P = 0,067 para los 6 más frecuentes).		

Tabla 2. Presentación clínica Aneurismas rotos. 140 casos		
Hunt Hess	n	%
1	37	26,4
2	50	35,7
3	33	23,5
4	20	14,2
5 0 0		
Escala de Fisher		
1	8	5,7
2	42	30
3	50	35,7
4	40	28,5
Hidrocefalia		
Si	98	70
No	42	30
HH: P = 0,004; P = 0,072 para los 3 menos frecuentes). EF: P < 0,001 (P = 0,529 los 3 más frecuentes). H: P < 0,001.		

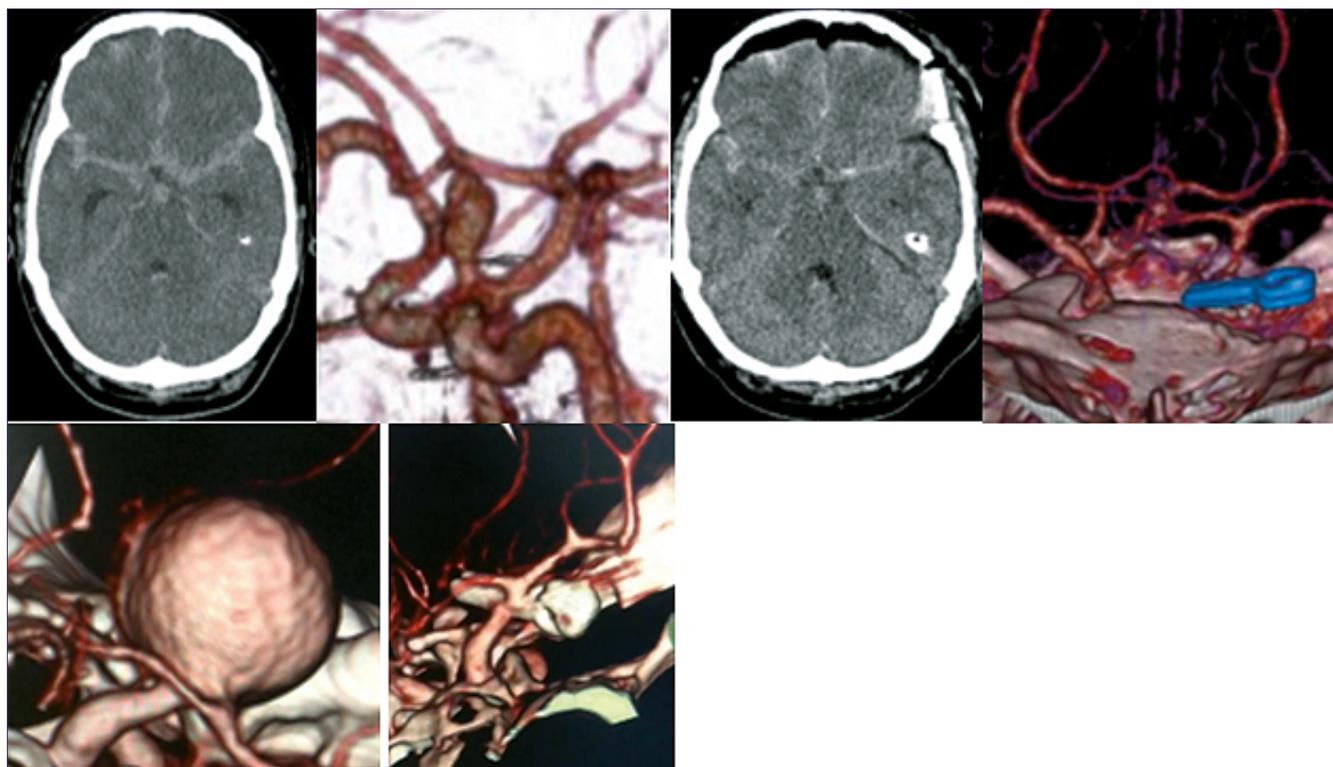


Figura 1. A: TC evidencia HSA Fisher IV con hidrocefalia; B: angiografía carotídea oftálmica rota; C: TC postoperatorio muestra disminución de la resolución de la hidrocefalia, pequeña craneotomía a nivel del pterion post operatorio muestra la exclusión del aneurisma y clinoidectomía anterior.

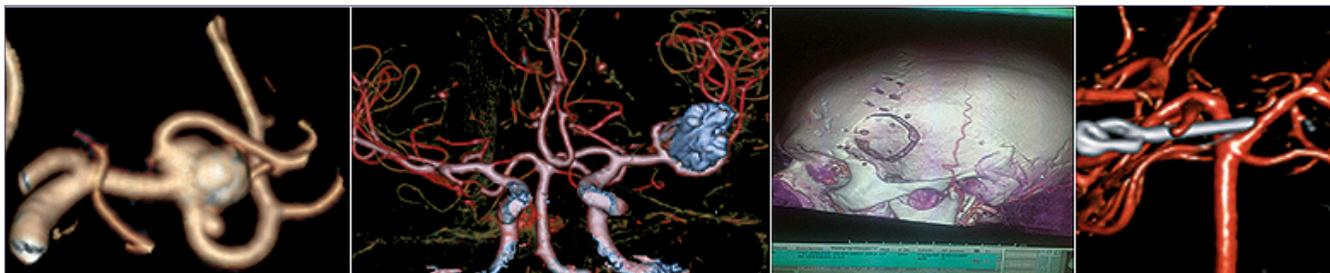


Figura 2. A: angioto muestra aneurisma gigante no roto del segmento izquierda; B: angioto postoperatorio muestra exclusión completa recto; C: reconstrucción 3; D: muestra la craneotomía minipterional.

Tabla 3. Resultado clínico, escala de Rankin modificado

	Favorable eRm ≤ 2		Desfavorable eRm ≥ 3	
Aneurismas rotos	78%	n: 109	22%	n: 31
Aneurismas no rotos	97%	n: 58	3%	n: 2

Tabla 4. Remanente aneurismático, por angiografía o angiotomografía

	Remanente		Exclusión completa	
Circulación anterior	4,5%	n: 9	92,5%	n: 185
Circulación posterior	1%	n: 2	2%	n: 4

coroidea anterior) o aneurismas del complejo comunicante anterior donde la extensión necesaria de la craneotomía en el eje antero-posterior no es más de 4 cm. Luego se realiza el fresado del ala menor del esfenoides, seccionando la banda meningo-orbitaria y, de ser necesario, se realiza la clinoidectomía anterior extradural con material frío, en aneurismas paraclinoideos, del top de la arteria basilar y ACP (arteria cerebral posterior) proximales o ACP ACSU (arteria cerebelosa superior). En los casos de HSA (hemorragia subaracnoidea) que presentaron hidrocefalia importante, previo a la durotomía se instaló un DVE (drenaje ventricular externo) transitorio, en todos los casos se retiró el DVE al término de la cirugía. En todos los aneurismas cerebrales rotos se realizó apertura de la lámina terminalis y la membrana Lilliequist en tándem, y lavado cisternal profuso. En todos los aneurismas paraclinoideos se expuso el segmento cervical de la ACI (arteria carótida interna).

De un total de 200 pacientes con aneurismas cerebrales tratados por acceso minipterional, 6 casos correspondieron a aneurismas cerebrales múltiples, correspondiendo a un total de 208 aneurismas tratados. El sexo femenino tuvo predominio con 57,5% (115 casos), el rango de edad fue entre 7 a 85 años, con edad promedio de 63 años. El 70% (140 pacientes) de ellos fueron aneurismas rotos, la mayoría (97%) de circulación anterior; la localización más frecuente fueron los aneurismas de AcoP y de AcoA con 21% y 20% (43 y 42 casos) respectivamente, seguidos por los aneurismas paraclinoideos con 15,5% (31 casos). Los aneurismas de circulación posterior corresponden al 3% (6 casos) (Tabla 1).

La presentación clínica de los aneurismas cerebrales rotos se detalla en la Tabla 2. La mayoría de los pacientes

fueron operados en buenas condiciones clínicas: 62% en grado Hunt Hess 1 o 2, 64,2% tuvo un Fisher alto (3 o 4), y 70% presentó hidrocefalia al momento del diagnóstico. En el grupo de pacientes con HSA, los pacientes que requirieron derivativa ventrículo peritoneal (DVP) fueron 13, correspondiendo al 9,2% de este grupo.

El resultado clínico funcional, fue analizado en los dos grupos por separado, aneurismas rotos y no rotos. En base a la escala de Rankin modificada, considerando como resultado desfavorable eRm ≥ 3 (Tabla 3). En cuanto al resultado imagenológico, se evaluó la presencia de remanente aneurismático, donde al 97% de los pacientes (194 casos) se le realizó una angiotomografía o angiografía con sustracción digital. El 6% (11 casos) tuvo un remanente aneurismático, ninguno significativo para requerir retratamiento, y ningún paciente tuvo un episodio de resangrado. De acuerdo a la Tabla 3, sobre resultado clínico, se obtuvo un OR = 8,2 (IC 1,9 - 35,7) (P = 0,002), que puede interpretarse como 8,2 resultados clínicos desfavorables de aneurismas rotos por cada 1 resultado clínico desfavorable de aneurisma no-roto. Asimismo, sobre la Tabla 4, respecto a remanente aneurismático, se obtuvo OR fue de 10,3 (IC 1,7 - 63,7) (P = 0,033), interpretado como una relación de 10,3 es a 1 de que exista un remanente aneurismático cuando el aneurisma es circulación posterior respecto a cuando el aneurisma es de circulación anterior.

Discusión

El crecimiento exponencial del tratamiento endovascular en el tratamiento de los aneurismas cerebrales, funda-

mentalmente en las últimas tres décadas, ha demandado que los neurocirujanos microquirúrgicos realicen mayores esfuerzos en búsqueda de la mínima invasión, la obtención de buenos resultados en cuanto a exclusión, bajo porcentaje de retratamiento y sobre todo en buen resultado clínico; resultados que afortunadamente se han conseguido, viéndose reflejado estos logros en distintas publicaciones recientes, donde el tratamiento quirúrgico ha mostrado ventajas sobre el tratamiento endovascular, o es al menos comparable sin diferencia estadística significativa. En cuanto, al acceso minipterional en patología aneurismática, ha demostrado ser versátil y eficaz, incluso pudiendo ejecutarse una versión aún más pequeña, denominada acceso "micropterional", para aneurismas del segmento comunicante posterior, co-rodeo de la ACI y algunos de ACoA, que consiste en una pequeña craneotomía desde la línea temporal superior y el borde superior del ala menor del esfenoides, sin necesidad de fresar esta última. Por lo tanto, los autores de este trabajo consideran al acceso minipterional, como la técnica actual mínimamente invasiva por excelencia para la resolución de los aneurismas cerebrales, tanto rotos como no rotos. Evidentemente este acceso no puede dar respuesta a todos los aneurismas cerebrales, pero sí a la gran mayoría, con buenos resultados clínicos, como lo demuestra esta serie y otras. La presente serie muestra el resultado clínico e imagenológico, de acuerdo a la técnica estándar descrita, para el manejo de aneurismas de circulación anterior, y algunos pocos de circulación posterior; en una población con predominio de sexo femenino, en la sexta década de la vida como promedio, con localizaciones frecuentes en ACoA y ACoP, concordante con los datos epidemiológicos de las distintas series a nivel global. Se debe mencionar la preponderancia de aneurismas rotos al momento del análisis de la serie. De esta forma, podemos evidenciar un adecuado desenlace clínico e imagenológico en gran porcentaje de pacientes, de acuerdo a la escala de Rankin modificada y la neuro-imagen, en un seguimiento a mediano plazo; lo que nos habla de la seguridad y la eficacia del tratamiento llevado a cabo en un centro regional de Chile, datos concordantes con lo evidenciado en distintas series clínicas respecto del mismo tema a tratar.

Conclusión

El acceso minipterional es versátil y eficaz para resolver la patología aneurismática, no solo de circulación anterior, sino también casos de circulación posterior como los del top de arteria basilar, de bifurcación ACP/ACSU y ACP en su segmento P1. Los resultados de la presente serie clínica son comparables a los mostrados por la evidencia internacional, con un número adecuado de pacientes, lo que nos permite señalar la eficacia y seguridad del manejo microquirúrgico como terapia de primera línea para la patología aneurismática cerebral, tanto en aneurismas rotos como no rotos, posicionando esta terapia en la realidad local con aceptables desenlaces clínicos; impulsando de esta forma el desarrollo de la técnica neuroquirúrgica microquirúrgica para el tratamiento de

múltiples patologías de la base del cráneo, en nuestro caso particular, la patología vascular aneurismática.

Referencias

1. Nathal E, Gómez-Amador JL: Anatomic and surgical basis of the sphenoid ridge keyhole approach for cerebral aneurysms. *Neurosurgery* 56:178-185, 2005.
2. Figueiredo E, Deshmukh P, Nakaji P, Crusius M, Crawford N, Spetzler R, Preul M. The minipterional craniotomy: technical description and anatomic assessment. *J Neurosurg.* 2007; 61:256-265.
3. Perales I, Correa J, Poblete T, Mura J. Acceso minipterional extradural combinado con técnicas de la base del cráneo. Acceso mínimamente invasivo complejo: "Rompiendo un paradigma". Serie clínica. *Revista Latinoamericana de Neurocirugía* Vol. 28 No3 / 2019.
4. Spetzler RF, McDougall CG, Zabramski JM, Albuquerque FC, Hills NK, Russin JJ, et al. The Barrow Ruptured Aneurysm Trial: 6-year results. *J Neurosurg.* 2015;123:609-617.
5. Brown RD Jr, Broderick JP. Unruptured intracranial aneurysms: epidemiology, natural history, management options, and familial screening. *Lancet Neurol.* 2014;13:393-404.
6. Raaymakers TW, Rinkel GJ, Limburg M, Algra A. Mortality and morbidity of surgery for unruptured intracranial aneurysms: a meta-analysis. *Stroke.* 1998;29:1531-1538.
7. Loewenstein JE, Prestigiacomo CJ, Gandhi CD. The natural history and treatment options for unruptured intracranial aneurysms. *Int J Vasc Med.* 2012;2012:898052.
8. CARAT Investigators. Rates of delayed rebleeding from intracranial aneurysms are low after surgical and endovascular treatment. *Stroke.* 2006;37: 1437-1442.
9. Hortal J, García J, Perales I. Seguridad del tratamiento quirúrgico en aneurismas cerebrales no rotos, en la región de Coquimbo. Chile. *Rev argentina de neurocirugía* 2019.
10. Perales I, Cuellar JC, Rostan D. Manejo microquirúrgico de aneurisma cerebral roto, del top de la basilar. Alternativa mínimamente invasiva. *Rev Chil. Neurocirugía* 47:23- 26. 2021.
11. Perales I. Seguridad y eficacia del tratamiento quirúrgico de los aneurismas cerebrales, experiencia de un cirujano en la región de Coquimbo. *Rev. Chil. Neurocirugía* 45: 223-227, 2019.
12. Martínez-Pérez R, Tsimpas A, Cuevas JL, Perales I, Jiménez O, Poblete T, Rubino P, Mura J. Microsurgical clipping of multiple cerebral aneurysms in the acute phase of aneurysmal subarachnoid hemorrhage through a minipterional approach: The Chilean experience. *Clinical Neurology and Neurosurgery* 198. 2020.
13. Longo M, Ramírez J, Hernández V, Mura J, Nathal E. Abordaje minipterional y sus variantes para aneurismas cerebrales de circulación anterior. *Revista Latinoamericana de Neurocirugía* 29:71-101. 2020.
14. Eberval F, Welling L, Preul M, Reis G, Neil L, Spetzler R, Jacobsen M. Surgical experience of minipterional craniotomy with 102 ruptured and unruptured anterior circulation aneurysms. *J Clinical Neurosurgical.* 27:34-9. 2016.
15. Park J, Kwon M, Lee C. Minipterional craniotomy for surgical clipping of anterior circulation aneurysms: compatibility between the feasibility, safety and efficiency. *J cerebrovascular endovascular neurosurgical* 22(2):65-77. 2020.