Artículo de Revisión

IMPACTO DE LA ANESTESIA REGIONAL PERIFÉRICA EN CIRUGÍA AMBULATORIA

Camila Quiroga B.* y Fernando Altermatt C.**

Key words: Regional anesthesia, ambulatory surgery, peripheral nerve blocks, catheters, perioperative analgesia, adverse effects.

INTRODUCCIÓN

La Cirugía Ambulatoria ha tenido un importante crecimiento desde la década de los '80, llegando a constituir más del 60% de los procedimientos quirúrgicos realizados en Estados Unidos en el año 2006[1].

La tendencia actual ha ido hacia la cirugía ambulatoria y la hospitalización abreviada. El uso de técnicas y equipos más sofisticados ha permitido la realización de procedimientos cada vez más invasivos, realizados tradicionalmente en el ambiente hospitalario en forma ambulatoria.

Como toda cirugía, los procedimientos quirúrgicos ambulatorios requieren de anestesia y los principales objetivos de esta son una recuperación rápida, con mínimos efectos secundarios, buen control del dolor postoperatorio, alta precoz y reducción de los costos[2].

Desde el punto de vista de la anestesia, esto representa múltiples desafíos. El desarrollo de drogas de acción corta ha posibilitado una rápida recuperación postanestésica, la optimización de la analgesia postoperatoria, con esquemas multimodales, ha permitido el enviar los pacientes a su casa disminuyendo el riesgo de readmisiones no programadas.

Debido a su simpleza y gran aceptación, la anestesia general (AG) ha sido la más ampliamente usada en estos procedimientos. Más aún, con la introducción de nuevos agentes anestésicos de cinética rápida, como propofol o desflurano, la AG se ha mantenido como la técnica de elección en muchos centros ambulatorios.

Si bien las ventajas que plantean los procedimientos quirúrgicos ambulatorios son evidentes, aún existen dificultades en el manejo de náuseas, vómitos y dolor postoperatorio[3]. Varios estudios identifican a estas como las complicaciones más temidas por los pacientes al momento de someterse a cirugía, y que en muchas ocasiones retrasan el alta, aumentando las complicaciones postquirúrgicas y los costos[4,5].

En ese contexto, la anestesia y analgesia regional periférica puede ser una alternativa: entregando una analgesia altamente específica, disminuyendo la necesidad de anestesia general, la necesidad del uso de opioides para una adecuada analgesia y sus efectos secundarios[6].

La evidencia ha demostrado en numerosos estudios que la anestesia regional logra reducir el dolor postoperatorio y post alta; disminuye la necesidad de usar altas dosis de opioides para lograr niveles adecuados de analgesia, minimizando los efectos secundarios propios de estos fármacos; reduce las náuseas y vómitos, que sin tratamiento en la población quirúrgica general puede ocurrir en un 20-30% y en los pacientes con alto riesgo pueden llegar hasta un 80%; finalmente aumenta la satisfacción de los pacientes[7].

Debido a esto, paulatinamente más anestesiólogos han comenzado a usar técnicas regionales como método anestésico de elección, ya sea en forma única o combinada con otros sistemas de analgesia, para brindar al paciente los mejores resultados luego de someterse a procedimientos quirúrgicos de forma ambulatoria. Reportes recientes dan cuenta que durante los últimos 16 años, el empleo de AR se ha incrementado doce veces[8].

* Interna, Escuela de Medicina, Pontificia Universidad Católica de Chile.
** Profesor Asistente, Departamento de Anestesiología, Escuela de Medicina.

En esta revisión se analizará de qué manera la anestesia regional periférica impacta en el desarrollo de la cirugía ambulatoria y sus resultados para los pacientes en términos de mejor analgesia y menos efectos colaterales.

Anestesia Regional Periférica

Los principales usos de los bloqueos de nervio periférico (BNP) se concentran en cirugías ortopédicas de extremidad superior e inferior. Sin embargo, su uso se ha extendido hacia otras cirugías de tronco como cirugía de mama y cirugía abdominal. A continuación analizaremos más detalladamente cada uno de ellos.

Bloqueos de nervio periférico para cirugías de extremidad superior

Las cirugías a realizarse en la extremidad superior son buenas candidatas para la utilización de bloqueos de nervio periférico, debido a que toda la extremidad, incluyendo el hombro, se encuentra inervada por el plexo braquial, siendo este fácil de bloquear con una única inyección de anestésicos locales. En la Tabla 1 se describen los distintos sitios de bloqueo y sus principales usos.

La utilización de BNP ha permitido convertir cirugías que requerían entre 2 a 3 días de hospitalización, como artroplastías de codo y hombro, en cirugías ambulatorias, siendo los pacientes dados de alta dentro de las 24 horas post cirugía[9,10]. El bloqueo, y por lo tanto, la analgesia, puede ser mantenido durante varios días gracias a un catéter de infusión perineural, que permite dar de alta al paciente en formas precoz, con un buen manejo del dolor y disminuyendo las complicaciones que el exceso de analgésicos pueden traer.

Si bien una de las limitaciones de los BNP es que es una técnica que toma tiempo llevarla a cabo, existe evidencia que demuestra que en caso de bloqueos en cirugía de extremidad superior, si el pro-

Tabla 1. Anestesia Regional de Plexo Braquial para la Extremidad Superior. Técnicas más comúnmente usadas Adaptado de (2)

Técnica	Nivel del bloqueo en Plexo Braquial	Nervios periféricos bloqueados	Aplicaciones quirúrgicas	Comentarios
Axilar	Nervio periférico	Radial, cubital, mediano	Cirugía de antebrazo y mano, menos usado para cirugías cerca del codo	- Inadecuado para cirugía proximal u hombro - Requiere abducción del brazo
Infraclavicular	Cordones	Radial, cubital, mediano, musculocutáneo, axilar	Cirugía de codo, antebrazo y mano	- Sin riesgo de hemotórax o neumotórax - Comienzo relativamente rápido - Fácil mantener catéter
Supraclavicular	Tronco distal-cordón proximal	Radial, cubital, mediano, musculocutáneo, axilar	Cirugía de húmero medio, codo, antebrazo y mano	- Riesgo de neumotórax - Paresia del nervio frénico en 30% de los casos
Interescalénico	Tronco superior y medio	Plexo Braquial completo, bloqueo inconsistente del tronco inferior (nervio cubital)	Cirugía de hombro, húmero proximal y medio	- Paresia del nervio frénico en 100% de los pacientes - Inadecuado para pacientes que no toleren un 25% de reducción de la función pulmonar

cedimiento se realiza de forma preoperatoria en una sala de inducción, el tiempo de anestesia se reduce en forma significativa en comparación con el uso de anestesia general[11].

1. Cirugía de hombro

La cirugía artroscópica de hombro es un procedimiento que se realiza frecuentemente en forma ambulatoria. Uno de los procedimientos más frecuentes corresponde a la reparación artroscópica del manguito rotador. Pese a ser localizada, esta cirugía se asocia a intenso dolor postoperatorio, de difícil manejo, que lleva a los pacientes a consumir altas dosis de opiodes y en algunos casos a readmisiones no programadas para manejo analgésico[12]. Este procedimiento representa por lo tanto, un desafío, pues un buen control del dolor es importantísimo para una recuperación rápida y lograr una buena funcionalidad de la extremidad[13]. Si bien la anestesia general es muy efectiva en esta cirugía, existe evidencia que demuestra que el uso de bloqueos interescalénicos se asocia a menor dolor, menor consumo de opioides, menor incidencia de náuseas y vómitos. Los pacientes que reciben anestesia regional alcanzan criterios de alta antes y reportan una mayor satisfacción que aquellos que reciben anestesia general. Estos beneficios redundan además en un menor riesgo de readmisiones no programadas[14].

El bloqueo interescalénico administrado en forma de inyección única, tiene una duración anestésica que no supera las 8 a 12 horas con analgesia residual entre 12 y 14 horas, aun usando drogas de larga duración. Los pacientes en los que se anticipa un postoperatorio doloroso, como por ejemplo, cirugía protésica (artroplastías totales o hemiartroplastías de hombro), o reparación artroscópica de manguito rotador, son aquellos en los que resulta atractivo el uso de técnicas regionales continuas, usando catéteres perineurales. A través de esta técnica, es posible mantener óptimos niveles de analgesia por períodos prolongados (48 a 72 horas), permitiendo incluso su manejo domiciliario[15-18].

2. Cirugía de codo, antebrazo y mano

Mientras más distal la cirugía, más racional es el uso de técnicas regionales. Esto resulta especialmente válido en la cirugía de extremidad superior distal al codo. Pacientes que reciben anestesia regional presentan menor consumo de opioides postoperatorios, menor incidencia de náuseas y vómitos, y consecuentemente, estadías en la Unidad de Recuperación más breves[19,20].

Las principales técnicas regionales para estas cirugías son el bloqueo supraclavicular, infraclavicular y axilar. La elección de cada una de ellas depende del sitio quirúrgico, del tipo de cirugía y de las características del paciente.

El bloqueo supraclavicular es efectivo en cirugías distales al hombro y tiene como ventaja que no requiere de la abducción del brazo para llevarlo a cabo. Es un bloqueo proximal, a nivel de los troncos o divisiones del plexo braquial, en una zona muy compacta[21]. El bloqueo resultante tiene una latencia corta y una distribución muy homogénea[22]. La incidencia de neumotórax, cuando se usan los abordajes más clásicos[23] alcanza un 6%, lo que tradicionalmente ha desincentivado su uso en el ambiente ambulatorio. Sin embargo, estudios más recientes usando técnicas más modernas han desmitificado este riesgo, especialmente con el uso de ultrasonografía[24-26]. Dado lo proximal de este bloqueo, se ha descrito hasta un 30% de riesgo de producir bloqueo del nervio frénico, con la consiguiente parálisis del hemidiafragma, que debe ser considerada como uno de los potenciales efectos indeseados de esta técnica[27].

El bloqueo infraclavicular interviene el plexo braquial a nivel de los cordones. Es una muy buena alternativa para pacientes con dificultad en la movilización de la extremidad ya que puede ser realizado con el brazo en cualquier posición. Es ideal en los casos en que se requiera un catéter de infusión perineural continua, debido a que da facilidades para fijar adecuadamente el catéter a la pared torácica, con menor riesgo de desplazamiento. Estudios que han comparado su efectividad como técnica anestésica contra anestesia general en cirugía ambulatoria demuestran que el uso de este bloqueo disminuye el tiempo de estadía en la Unidad de Recuperación, mejora la analgesia, con menor requerimiento de analgésicos orales, permite un alta precoz y mayor satisfacción y aceptación por los pacientes[20]. Su tasa de éxito es variable, pero en torno al 85-90%. Uno de los factores que inciden en ella es el tipo de respuesta aceptada como válida durante la neuroestimulación. La tasa de éxito aumenta cuando se obtienen respuestas más distales (especialmente de la estimulación del cordón posterior) o cuando se usa una técnica de estimulación múltiple[28]. El uso de ultrasonografía resulta un avance promisorio para esta técnica, disminuyendo potencialmente el riesgo de punciones vasculares y aumentando la tasa de éxito del bloqueo infraclavicular[29].

El bloqueo axilar interviene a nivel de las ramas terminales del plexo braquial. Es la técnica regional más comúnmente usada para procedimientos de mano, muñeca y antebrazo[30]. Existen diversas técnicas descritas: reparos anatómicos, técnica trans-

arterial, parestesias, estimulación de nervio periférico, o ultrasonografía. En general, aquellas técnicas que consideran inyecciones múltiples parecen tener tasas de éxito más altas que las de inyección única[2].

Bloqueos de Nervio Periférico para cirugías de extremidad inferior

La anestesia ideal para cirugías de extremidad inferior es aquella que sea rápida de implementar, entregue buenas condiciones operatorias, permita una recuperación rápida con deambulación precoz y que posea mínimos efectos secundarios. En la medida que mejoran las técnicas quirúrgicas y se amplían las indicaciones de cirugía ambulatoria a procedimientos tradicionalmente más cruentos y potencialmente más dolorosos, una adecuada analgesia postoperatoria es crucial para cumplir estos objetivos.

Las técnicas neuroaxiales han demostrado ser seguras, fáciles de realizar y han conseguido gran aceptación para cirugías de extremidad inferior, con mínimos efectos secundarios cuando se utilizan las drogas y dosis adecuadas[31]. Es con esta sencillez y confiabilidad con la que los bloqueos de nervio periférico de extremidad inferior deben "competir". Además, y a diferencia de los bloqueos de extremidad superior, la distribución anatómica de los nervios en la extremidad inferior es más compleja, lo que hace imposible el bloqueo de toda la extremidad a través de una inyección única y superficial, por lo que se requiere mayor entrenamiento para realizarlos en forma exitosa[32,33].

Al comparar anestesia general con anestesia neuroaxial, los pacientes que reciben anestesia neuroaxial tienen menos dolor en la Unidad de Recuperación (medidos por EVAs y consumos de opioides). Sin embargo, la incidencia de náuseas es similar en ambos grupos, y el tiempo de alta de la Unidad de Recuperación ocurría en promedio 35 minutos más tarde en el grupo que recibió anestesia neuroxial[7].

La posibilidad de obtener una anestesia unilateral, permitiendo mantener la extremidad contralateral con adecuada sensibilidad y movilidad para asistir en la deambulación precoz sería uno de los beneficios del uso de bloqueos de nervio periférico de extremidad inferior.

Anatómicamente, para obtener la anestesia completa de la extremidad inferior, es necesario realizar bloqueos sobre dos plexos nerviosos separados: el plexo lumbar, y el plexo lumbo-sacro, ya sea como tales, o a nivel de sus ramas terminales. En la Tabla 2 se describen las generalidades de algunos de estos bloqueos de nervio periférico.

1. Cirugía de rodilla

Las artroscopías diagnóstica y terapéutica son procedimientos que se realizan en forma cada vez más frecuente de manera ambulatoria. En el caso de artroscopías terapéuticas, se ha usado la técnica neuroaxial, debido a la rapidez para llevarla a cabo y a que entrega adecuada anestesia, con mejor control del dolor y menor necesidad de opioides cuando se compara con anestesia general[34]. Los bloqueos de nervio periférico han sido usadas en forma creciente, especialmente en casos en que se espera dolor moderado a severo en el postoperatorio[7]. Entre otras cosas, permite optimizar el tiempo asociado a anestesia y el recambio de pacientes en casos ambulatorios[35].

En cuanto a su racionalidad, en el caso de artroscopías menos complejas (diagnósticas, meniscectomías artroscópicas, etc.) asociadas a dolor leve a moderado, no se justificaría el uso de bloqueos de nervio periférico como alternativa a la anestesia neuroaxial; sin embargo, para cirugía mayor (reparación de ligamentos cruzado anterior, osteotomías o artroplastias unicompartamentales), que son de intenso dolor postoperatorio, el uso de bloqueos de nervio periférico cubriendo selectivamente los territorios intervenidos, ofrece mejor control del dolor postoperatorio y permite un alta más precoz[13,36,37].

Cuando se compara con el uso de anestesia general más inyecciones intra-articulares de anestésicos locales, el uso combinado de bloqueos de plexo lumbar y nervio ciático usando drogas de corta duración ha demostrado beneficios en el manejo del dolor, reducción de náuseas y vómitos en el postoperatorio inmediato, mayor capacidad para realimentar, deambular y cumplir criterios de alta en forma precoz[38].

El bloqueo del nervio femoral es de los más comunes en cirugías de rodilla. Es sencillo de realizar ya que se ubica relativamente superficial, con reparos anatómicos bien definidos. Su uso se asocia a menor dolor postoperatorio, menor requerimiento de opioides, alta más precoz y menor reingreso post alta, en comparación con anestesia general o inyección intraarticular de anestésicos locales[39,40]. En el caso de cirugía mayor de rodilla, como reparación de ligamento cruzado anterior (LCA), el uso combinado de bloqueos femorales y ciáticos mejora aún más el resultado analgésico de la intervención, resultando en menos readmisiones no programadas[41].

El bloqueo femoral continuo ha incentivado

Tabla 2. Anestesia Regional de Extremidad Inferior: Técnicas más comúnmente usadas- Adaptado de (2)

Técnica	Área del bloqueo	Nervios periféricos bloqueados	Duración (AL larga acción)	Comentarios
Plexo Lumbar	Femoral, Cutáneo-femoral lateral en forma parcial, Obturador	Plexo lumbar L1-L4	12-18 hrs	- Anestesia/analgesia al plexo lumbar completo - Debido a escaso dolor, no se justifica para cirugía artroscópica menor
Femoral	Femoral, Cutáneo-femoral lateral en forma parcial, Obturador	Plexo lumbar L2-L4	12-18 hrs	- Anestesia/analgesia al muslo anterolateral, rodilla anterior, pantorrilla medial - No demostrado para cirugía artroscópica menor
Safeno	Segmento medial de pierna inferior y pie	L2-L4 (rama del nervio femoral)	4-6 hrs	- Completa anestesia/analgesia para pie y tobillo - Puede usarse para torniquete en pantorrilla, si se combina con bloqueo nervio ciático poplíteo
.				
Ciático proximal	Muslo posterior y pierna (excepto área safena)	Ciático L4-L5 Ciático S1-S3	18-30 hrs	- Mejor analgesia y menor admisión hospitalaria cuando se combina con bloqueo femoral en reparación de ligamento cruzado anterior
Ciático poplíteo	Segmento posterior de pierna inferior y pie (excepto área safena)	Ciático L4-L5 Ciático S1-S3	12-24 hrs	-Analgesia/anestesia similar a anestesia espinal, con menos riesgo, cuando se combina con bloqueo nervio safeno
Tobillo	Pie anterior y medio	Tibial posterior, peroneo profundo, peroneo superficial, sural y safeno	8-12 hrs	- Simple de realizar, alta tasa de éxito, pocas complicaciones - Escaso efecto en deambulación - No entrega anestesia para uso de torniquete proximal

la realización ambulatoria de este tipo de cirugía, gracias a que acorta el tiempo para cumplir tres importantes criterio de alta, como son: analgesia adecuada, independencia de analgésicos endovenosos y deambulación de al menos 30 metros[13]. Ha sido descrito para reparación artroscópica de LCA,

observándose un buen control del dolor postoperatorio ambulatorio, con disminución del uso de analgésicos opioides y alta satisfacción de los pacientes, con escasos efectos secundarios, cuando se realiza con soluciones de anestésicos locales diluidos (bupivacaína 0,125%), administradas mediante sistemas de bombas de infusión desechables[42]. Algunos pacientes en particular se beneficiarían con el uso de bloqueo continuo femoral por sobre un bloqueo femoral único, tales como pacientes de edad extrema, usuarios crónicos de opioides o en casos de reconstrucción de múltiples ligamentos[43].

2. Cirugía de tobillo y pie

En el caso de cirugías ambulatorias de tobillo y pie, en especial cuando los procedimientos involucran osteotomías, el manejo del dolor postoperatorio resulta difícil si se utilizan sólo analgésicos orales. En ese sentido, el uso de anestesia regional, ya sea como anestesia neuroaxial o usando bloqueos de nervio periférico son una buena alternativa por sobre la anestesia general. Entre estas opciones, el uso de bloqueos de nervio periférico representa una alternativa más atractiva, por ser más localizados, presentar menos efectos colaterales y una analgesia postoperatoria considerablemente más prolongada.

Mientras más distal el bloqueo, más localizada la anestesia/analgesia y menor el efecto sobre grupos musculares posturales, por lo que, es menor la repercusión sobre la movilidad de los pacientes y sobre la marcha.

El bloqueo ciático a nivel poplíteo ha mostrado ser útil en cirugías de extremidad inferior distal, con un buen control del dolor postoperatorio, facilidad para llevarlo a cabo y satisfacción de los pacientes[36]. Cuando se realiza este bloqueo asociado a un bloqueo femoral o safeno se logra anestesia de toda la extremidad distal a la rodilla, comparable con las técnicas neuroaxiales, pero sin riesgo de complicaciones como retención urinaria, logrando en muchos casos eliminar la necesidad de opioides endovenosos u orales y sus efectos secundarios, aumentando la satisfacción de los pacientes. El bloqueo se realiza distal de los tendones musculares del muslo posterior, por lo que permite conservar la flexión de la extremidad, facilitando la deambulación[44].

Para realizar este bloqueo se ha descrito tanto la técnica de aproximación mediante neuroestimulación con múltiples punciones como la técnica mediante ultrasonido, observándose que esta última reduce el número de intentos para lograr el bloqueo, el tiempo requerido para realizarlo y el dolor del procedimiento. Sin embargo, no hay diferencias significativas en complicaciones, efectos secundarios y satisfacción del paciente[45,46].

El bloqueo de tobillo busca bloquear las cinco ramas terminales que inervan el pie[47]. Es una técnica sencilla de aprender, y ha demostrado una tasa de éxito cercana al 90%[48]. Se le compara favorablemente con abordajes más proximales, como el ciático poplíteo, puesto que permite el alta de los pacientes tras el uso de drogas de larga duración, sin comprometer la deambulación con muletas[49]. La analgesia obtenida se puede prolongar por 18 horas o más[50].

Bloqueos de Tronco

En relación a cirugías de tronco, recientemente se ha descrito el uso de técnicas regionales periféricas, como los bloqueos paravertebrales tóraco-lumbares y el bloqueo de plano transverso abdominal (TAP block).

El bloqueo paravertebral consiste en la inyección de anestésicos locales a nivel de las raíces, en el espacio paravertebral, un espacio virtual comprendido entre la pleura parietal o el músculo psoasilíaco anterolateralmente, los cuerpos vertebrales hacia medial y las apófisis transversas hacia posterior. Es una técnica avanzada de anestesia regional, que si bien fue descrita a principios del siglo XX[51], ha experimentado un “re-descubrimiento” como técnica anestésica y analgésica para cirugía de mama, especialmente en el contexto ambulatorio[52-54]. Esta técnica permite un bloqueo segmentario, a través de una inyección única o múltiples inyecciones de pequeños volúmenes en cada uno de los niveles a cubrir. En pacientes sometidas a cirugía mayor de mamas, su uso se ha asociado a estadías más cortas en la Unidad de Recuperación, menos dolor postoperatorio y menos requerimientos analgésicos al compararse con el uso de anestesia general[55]. En el caso de herniorrafias de la región inguinal, existen estudios que comparan favorablemente su efectividad con bloqueos ilioinguinales/iliohipogátricos[56]. Si bien ofrece ventajas, el riesgo potencial de bloqueos peridurales accidentales, punciones de duramadre y neumotórax hacen que esta técnica tenga un perfil que justifique su uso en pacientes de gran cirugía (mastectomías radicales modificadas, cirugía de reducción mamaria), y no así en cirugías relativamente más simples (resección de nódulos mamarios, implantes mamarios, hernioplastías inguinales).

El bloqueo del plano transverso abdominal o TAP block es una técnica relativamente nueva[57], que se ha beneficiado del uso de la ultrasonografía[58] para mejorar la identificación de los planos anatómicos en los cuales inyectar el anestésico lo-

cal, a saber, en el plano entre el músculo oblicuo interno y el músculo transverso abdominal. Existen estudios que evalúan favorablemente su efectividad en el manejo analgésico postoperatorio tras hernioplastías inguinales, al compararse con bloqueos ilioinguinales o iliohipogástricos[59]. Sin embargo, aún son pocos los estudios que evalúan el impacto de esta técnica en el manejo anestésico o analgésico de pacientes en el contexto ambulatorio. Considerando el número de estudios prospectivos que están actualmente en curso, es esperable que próximamente exista más evidencia disponible[60].

Uso de analgesia regional continua con catéter perineural ambulatorio

Dependiendo del sitio de administración, el tipo de droga y el uso de coadyuvantes como la epinefrina, un bloqueo de nervio periférico usando una inyección única puede durar entre 8-24 horas[61]. Debido a esto, algunos pacientes pueden sufrir mayor dolor una vez dados de alta en su hogar por el cese del efecto anestésico-analgésico[62].

El uso de técnicas basadas en infusión continua de anestésicos locales mediante un catéter perineural ha demostrado prolongar por varios días la analgesia, reduciendo el consumo excesivo de analgésicos tipo opioides, y por ende sus efectos secundarios y disminuyendo los costos asociados al retardo en el alta y reingreso no programado[63,64].

Se ha descrito el uso de catéteres perineurales con infusión continua ambulatoria en bloqueos interescalénicos[10,17], infraclaviculares[65], plexos lumbares[66], femorales[67], ciáticos[68] y paravertebrales[69], entre otros, con buenos resultados.

Pese a sus ventajas, el uso de catéter perineural de infusión continua es una técnica poco usada, principalmente debido a la falta de entrenamiento de los anestesiólogos en estas técnicas, lo que lleva a tasas de falla cercanas al 40% en algunas series[70]. Del mismo modo, el uso de infusiones continuas ambulatorias conlleva potenciales riesgos que aún no están debidamente evaluados: infecciones, complicaciones neurológicas, desplazamiento o retiro accidental de los catéteres, toxicidad sistémica por anestésicos locales y el riesgo de lesiones secundarias a extremidades insensibles, como caídas, en el caso de bloqueos de extremidad inferior[71,72].

Impacto económico de la anestesia y analgesia regional periférica

Pese a las ventajas antes descritas, existe la convicción que el uso de anestesia regional periférica no resulta costo-eficiente, por el tiempo que demanda su realización y que aumenta en forma significativa el tiempo controlado por anestesia (*Anesthesia-Controlled Time o ACT*) en pabellón y por el riesgo de falla de la técnica, por lo que la posibilidad de anestesia general siempre está presente como "Plan-B"[73]. Estas limitantes pueden ser manejadas enfocando los esfuerzos a dos aspectos: el adecuado entrenamiento de los anestesiólogos en técnicas de anestesia regional periférica y el uso de salas de pre-anestesia en los que realizar los bloqueos. Esta última medida cumple diversas funciones: 1. Permite liberar el tiempo destinado a la realización del bloqueo del ACT de pabellón (el tiempo más "caro" de todo el proceso)[74]; 2. Permite administrar el tiempo dedicado al bloqueo en forma más autónoma, lo que redunda en más tiempo para evaluar su efectividad, hacer docencia, etc.

Los beneficios de una anestesia/analgesia regional periférica redundan en menos tiempo de permanencia en la fase I de la recuperación post-anestésica, y eventualmente, permite implementar protocolos de "*fast-track*" de pacientes seleccionados[35], directamente a la fase II, disminuyendo la carga de trabajo del personal de enfermería, que puede ser reasignado a la pre-anestesia y preparación de pacientes para los bloqueos. Una excelente revisión del tema es el artículo de Williams del 2002[75].

Finalmente, la aparición de nuevas tecnologías, como la ultrasonografía, plantean el dilema de su justificación desde el punto de vista del costo, y el impacto económico que su incorporación pueda tener en clínica. En relación a eso, Liu et al. evaluaron el efecto de la incorporación de la ultrasonografía en la práctica de la anestesia regional periférica ambulatoria. En este caso, el uso de ultrasonido resultaría competitivo respecto al uso de neuroestimulación, al asegurar tasas de éxito más altas y menos riesgo de requerir rescates con anestesia general[76].

CONCLUSIONES

La cirugía ambulatoria ha crecido de manera importante durante los últimos años, creando la necesidad de intervenir sobre sus limitantes, especialmente sobre el dolor postoperatorio. Esto ha representado un incentivo para el uso de técnicas de anestesia y analgesia regional periférica, que logran reducir el dolor postoperatorio, disminuir la necesidad de usar altas dosis de opioides para lograr una analgesia adecuada, reducir las náuseas y vómitos, permitir el alta precoz con menor riesgo de rein-

greso no programado, aumentar la satisfacción del paciente y, eventualmente, lograr reducir los costos en salud.

Si bien el uso de anestesia regional periférica se asocia a procedimientos de extremidades, y eminentemente del ámbito ortopédico, existe la tendencia a aprovechar sus ventajas en otras áreas como el tronco y para otros tipos de cirugía.

El uso de analgesia regional continua ambulatoria es un área de desarrollo que ha tenido crecimiento en los últimos años, pero que aún tiene diversas interrogantes por resolver, en cuanto a su aplicabilidad en forma masiva, su seguridad y el impacto que representa en los costos.

REFERENCIAS

1. Cullen KA, Hall MJ, Golosinskiy A. Ambulatory surgery in the United States, 2006. Natl Health Stat Report 2009: 1-25.
2. Kopp SL, Horlocker TT. Regional anaesthesia in day-stay and short-stay surgery. Anaesthesia 2010; 65 Suppl 1: 84-96.
3. Apfelbaum JL, Chen C, Mehta SS, Gan TJ. Postoperative pain experience: results from a national survey suggest postoperative pain continues to be undermanaged. Anesth Analg 2003; 97: 534-540.
4. Macario A, Weinger M, Truong P, Lee M. Which clinical anesthesia outcomes are both common and important to avoid? The perspective of a panel of expert anesthesiologists. Anesth Analg 1999; 88: 1085-1091.
5. Macario A, Weinger M, Carney S, Kim A. Which clinical anesthesia outcomes are important to avoid? The perspective of patients. Anesth Analg 1999; 89: 652-658.
6. Greengrass RA. Regional anesthesia for ambulatory surgery. Anesthesiol Clin North America 2000; 18: 341-353.
7. Liu SS, Strodtbeck WM, Richman JM, Wu CL. A comparison of regional *versus* general anesthesia for ambulatory anesthesia: a meta-analysis of randomized controlled trials. Anesth Analg 2005; 101: 1634-1642.
8. Grossi P, Barbaglio C, Violini A, Allegri M, Niebel T. Regional anesthesia update. Minerva Anestesiol 2010; 76: 629-636.
9. Ilfeld BM, Gearen PF, Enneking FK, et al. Total hip arthroplasty as an overnight-stay procedure using an ambulatory continuous psoas compartment nerve block: a prospective feasibility study. Reg Anesth Pain Med 2006; 31: 113-118.
10. Ilfeld BM, Wright TW, Enneking FK, et al. Total shoulder arthroplasty as an outpatient procedure using ambulatory perineural local anesthetic infusion: a pilot feasibility study. Anesth Analg 2005; 101: 1319-1322.
11. Mariano ER, Chu LF, Peinado CR, Mazzei WJ. Anesthesia-controlled time and turnover time for ambulatory upper extremity surgery performed with regional *versus* general anesthesia. J Clin Anesth 2009; 21: 253-257.
12. Hadzic A, Williams BA, Karaca PE, et al. For outpatient rotator cuff surgery, nerve block anesthesia provides superior same-day recovery over general anesthesia. Anesthesiology 2005; 102: 1001-1007.
13. Rawal N. Postdischarge complications and rehabilitation after ambulatory surgery. Curr Opin Anaesthesiol 2008; 21: 736-742.
14. D'Alessio JG, Rosenblum M, Shea KP, Freitas DG. A retrospective comparison of interscalene block and general anesthesia for ambulatory surgery shoulder arthroscopy. Reg Anesth 1995; 20: 62-68.
15. Fredrickson MJ, Ball CM, Dalgleish AJ. Successful continuous interscalene analgesia for ambulatory shoulder surgery in a private practice setting. Reg Anesth Pain Med 2008; 33: 122-128.
16. Ilfeld BM, Morey TE, Wright TW, et al. Continuous interscalene brachial plexus block for postoperative pain control at home: a randomized, double-blinded, placebo-controlled study. Anesth Analg 2003; 96: 1089-1095.
17. Klein SM, Grant SA, Greengrass RA, et al. Interscalene brachial plexus block with a continuous catheter insertion system and a disposable infusion pump. Anesth Analg 2000; 91: 1473-1478.
18. Ilfeld BM, Vandenborne K, Duncan PW, et al. Ambulatory continuous interscalene nerve blocks decrease the time to discharge readiness after total shoulder arthroplasty: a randomized, triple-masked, placebo-controlled study. Anesthesiology 2006; 105: 999-1007.
19. McCartney CJ, Brull R, Chan VW, et al. Early but no long-term benefit of regional compared with general anesthesia for ambulatory hand surgery. Anesthesiology 2004; 101: 461-467.
20. Hadzic A, Arliss J, Kerimoglu B, et al. A comparison of infraclavicular nerve block *versus* general anesthesia for hand and wrist day-case surgeries. Anesthesiology 2004; 101: 127-132.
21. Hadzic A. Textbook of Regional Anesthesia and Acute Pain Management: McGraw-Hill Professional, 2007.
22. Steele S, Nielsen KC, Klein SM. Anesthesia for Ambulatory upper-extremity surgical procedures Ambulatory Anesthesia & Perioperative Analgesia: Mc Graw-Hill, 2005: 271-277.
23. Kulenkampff D. Brachial Plexus Anaesthesia: Its Indications, Technique, and Dangers. Ann Surg 1928; 87: 883-891.
24. Tsui BC, Doyle K, Chu K, et al. Case series: ultrasound-guided supraclavicular block using a curvilinear probe in 104 day-case hand surgery patients. Can J Anaesth 2009; 56: 46-51.
25. Perlas A, Lobo G, Lo N, et al. Ultrasound-guided supraclavicular block: outcome of 510 consecutive cases. Reg Anesth Pain Med 2009; 34: 171-176.
26. Nielsen KC, Guller U, Steele SM, et al. Influence of obesity on surgical regional anesthesia in the ambulatory setting: an analysis of 9,038 blocks. Anesthesiology 2005; 102: 181-187.
27. Erickson JM, Louis DS, Naughton NN. Symptomatic phrenic nerve palsy after supraclavicular block in an obese man. Orthopedics 2009; 32: 368.
28. Gaertner E, Estebe JP, Zamfir A, et al. Infraclavicular plexus block:

multiple injection versus single injection. Reg Anesth Pain Med 2002; 27: 590-594.
29. Sandhu NS, Capan LM. Ultrasound-guided infraclavicular brachial plexus block. Br J Anaesth 2002; 89: 254-259.
30. Schroeder LE, Horlocker TT, Schroeder DR. The efficacy of axillary block for surgical procedures about the elbow. Anesth Analg 1996; 83: 747-751.
31. Mulroy MF, McDonald SB. Regional anesthesia for outpatient surgery. Anesthesiol Clin North America 2003; 21: 289-303.
32. Hadzic A, Vloka JD, Kuroda MM, et al. The practice of peripheral nerve blocks in the United States: a national survey [p2e comments]. Reg Anesth Pain Med 1998; 23: 241-246.
33. Corvetto M, McCready M, Cook C, et al. [Regional anesthesia practice in Chile: an online survey]. Rev Esp Anestesiol Reanim 2010; 57: 209-213.
34. Korhonen AM, Valanne JV, Jokela RM, et al. A comparison of selective spinal anesthesia with hyperbaric bupivacaine and general anesthesia with desflurane for outpatient knee arthroscopy. Anesth Analg 2004; 99: 1668-1673.
35. Williams B, Kentor M, Williams J. Process Analysis in Outpatient Knee Surgery: Effects of Regional and General Anesthesia on Anesthesia-controlled Time. Anesthesiology 2000; 93: 529-538.
36. O'Donnell BD, Lohom G. Regional anesthesia techniques for ambulatory orthopedic surgery. Curr Opin Anaesthesiol 2008; 21: 723-728.
37. Williams BA. For outpatients, does regional anesthesia truly shorten the hospital stay, and how should we define postanesthesia care unit bypass eligibility? Anesthesiology 2004; 101: 3-6.
38. Hadzic A, Karaca PE, Hobeika P, et al. Peripheral nerve blocks result in superior recovery profile compared with general anesthesia in outpatient knee arthroscopy. Anesth Analg 2005; 100: 976-981.
39. Patel NJ, Flashburg MH, Paskin S, Grossman R. A regional anesthetic technique compared to general anesthesia for outpatient knee arthroscopy. Anesth Analg 1986; 65: 185-187.
40. Goranson BD, Lang S, Cassidy JD, et al. A comparison of three regional anaesthesia techniques for outpatient knee arthroscopy. Can J Anaesth 1997; 44: 371-376.
41. Williams BA, Kentor ML, Vogt MT, et al. Femoral-sciatic nerve blocks for complex outpatient knee surgery are associated with less postoperative pain before same-day discharge: a review of 1,200 consecutive cases from the period 1996-1999. Anesthesiology 2003; 98: 1206-1213.
42. Williams BA, Bottegal MT, Kentor ML, et al. Rebound pain scores as a function of femoral nerve block duration after anterior cruciate ligament reconstruction: retrospective analysis of a prospective, randomized clinical trial. Reg Anesth Pain Med 2007; 32: 186-192.
43. Enneking FK, Ilfeld BM. Major surgery in the ambulatory environment: continuous catheters and home infusions. Best Pract Res Clin Anaesthesiol 2002; 16: 285-294.
44. Hansen E, Eshelman MR, Cracchiolo A. Popliteal fossa neural blockade as the sole anesthetic technique for outpatient foot and ankle surgery. Foot Ankle Int 2000; 21: 38-44.
45. Domingo-Triado V, Selfa S, Martinez F, et al. Ultrasound guidance for lateral midfemoral sciatic nerve block: a prospective, comparative, randomized study. Anesth Analg 2007; 104: 1270-1274.
46. Danelli G, Fanelli A, Ghisi D, et al. Ultrasound *vs* nerve stimulation multiple injection technique for posterior popliteal sciatic nerve block. Anaesthesia 2009; 64: 638-642.
47. Schurman DJ. Ankle-block anesthesia for foot surgery. Anesthesiology 1976; 44: 348-352.
48. Sarrafian SK, Ibrahim IN, Breihan JH. Ankle-foot peripheral nerve block for mid and forefoot surgery. Foot Ankle 1983; 4: 86-90.
49. Myerson MS, Ruland CM, Allon SM. Regional anesthesia for foot and ankle surgery. Foot Ankle 1992; 13: 282-288.
50. Rudkin GE, Rudkin AK, Dracopoulos GC. Bilateral ankle blocks: a prospective audit. ANZ J Surg 2005; 75: 39-42.
51. Kappis M. Sensibilität und lokale anäesthesie gebeit der Bauchhöle mit besonderer beruchsichtigung der Splanch- nicus anäesthesie. Beiträge zur Klinischen Chirurgie 1919; 115: 161-175.
52. Eason MJ, Wyatt R. Paravertebral thoracic block-a reappraisal. Anaesthesia 1979; 34: 638-642.
53. Weltz CR, Greengrass RA, Lyerly HK. Ambulatory surgical management of breast carcinoma using paravertebral block. Ann Surg 1995; 222: 19-26.
54. Klein SM, Bergh A, Steele SM, et al. Thoracic paravertebral block for breast surgery. Anesth Analg 2000; 90: 1402-1405.
55. Pusch F, Freitag H, Weinstabl C, et al. Single-injection paravertebral block compared to general anaesthesia in breast surgery. Acta Anaesthesiol Scand 1999; 43: 770-774.
56. Klein SM, Pietrobon R, Nielsen KC, et al. Paravertebral somatic nerve block compared with peripheral nerve blocks for outpatient inguinal herniorrhaphy. Reg Anesth Pain Med 2002; 27: 476-480.
57. Rafi AN. Abdominal field block: a new approach via the lumbar triangle. Anaesthesia 2001; 56: 1024-1026.
58. Hebbard P, Fujiwara Y, Shibata Y, Royse C. Ultrasound-guided transversus abdominis plane (TAP) block. Anaesth Intensive Care 2007; 35: 616-617.
59. Aveline C, Le Hetet H, Le Roux A, et al. Comparison between ultrasound-guided transversus abdominis plane and conventional ilioinguinal/iliohypogastric nerve blocks for day-case open inguinal hernia repair. Br J Anaesth 2011; 106: 380-386.
60. Clinical Trials. Acceso el 30 de agosto de 2011 en: http://clinicaltrials.gov/ct2/home.
61. Jacob AK, Walsh MT, Dilger JA. Role of regional anesthesia in the ambulatory environment. Anesthesiol Clin 2010; 28: 251-266.
62. McGrath B, Elgendy H, Chung F, et al. Thirty percent of patients have moderate to severe pain 24 hr after ambulatory surgery: a survey of 5,703 patients. Can J Anaesth 2004; 51: 886-891.
63. Ilfeld BM, Enneking FK. Continuous peripheral nerve blocks at home: a review. Anesth Analg 2005; 100: 1822-1833.
64. Ilfeld BM, Esener DE, Morey TE, Enneking FK. Ambulatory perineural infusion: the patients' perspective. Reg Anesth Pain Med 2003; 28: 418-423.
65. Ilfeld BM, Morey TE, Enneking FK. Infraclavicular perineural local anesthetic infusion: a comparison of three dosing regimens

for postoperative analgesia. Anesthesiology 2004; 100: 395-402.
66. Ilfeld BM, Ball ST, Gearen PF, et al. Ambulatory Continuous Posterior Lumbar Plexus Nerve Blocks after Hip Arthroplasty: A Dual-center, Randomized, Triple-masked, Placebo-controlled Trial. Anesthesiology 2008; 109: 491-501.
67. Williams BA, Kentor ML, Irrgang JJ, et al. Nausea, vomiting, sleep, and restfulness upon discharge home after outpatient anterior cruciate ligament reconstruction with regional anesthesia and multimodal analgesia/antiemesis. Reg Anesth Pain Med 2007; 32: 193-202.
68. White PF, Issioui T, Skrivanek GD, et al. The use of a continuous popliteal sciatic nerve block after surgery involving the foot and ankle: does it improve the quality of recovery? Anesth Analg 2003; 97: 1303-1309.
69. Buckenmaier CC, Klein SM, Nielsen KC, Steele SM. Continuous paravertebral catheter and outpatient infusion for breast surgery. Anesth Analg 2003; 97: 715-717.
70. Ganapathy S, Amendola A, Lichfield R, et al. Elastomeric pumps for ambulatory patient controlled regional analgesia. Can J Anaesth 2000; 47:897-902.
71. Williams BA, Kentor ML, Bottegal MT. The incidence of falls at home in patients with perineural femoral catheters: a retrospective summary of a randomized clinical trial. Anesth Analg 2007; 104:1002.
72. Ilfeld BM, Duke KB, Donohue MC. The Association Between Lower Extremity Continuous Peripheral Nerve Blocks and Patient Falls After Knee and Hip Arthroplasty. Anesthesia & Analgesia 2010; 111:1552-1554.
73. Williams BA, Kentor ML, Vogt MT, et al. Economics of Nerve Block Pain Management after Anterior Cruciate Ligament Reconstruction: Potential Hospital Cost Savings via Associated Postanesthesia Care Unit Bypass and Same-day Discharge. Anesthesiology 2004; 100: 697-706.
74. Williams BA, Kentor ML, Williams JP, et al. Process analysis in outpatient knee surgery: effects of regional and general anesthesia on anesthesia-controlled time. Anesthesiology 2000; 93: 529-538.
75. Williams BA, Kentor ML. Making an ambulatory surgery centre suitable for regional anaesthesia. Best Pract Res Clin Anaesthesiol 2002; 16: 175-194.
76. Liu SS, John RS. Modeling cost of ultrasound *versus* nerve stimulator guidance for nerve blocks with sensitivity analysis. Reg Anesth Pain Med 2010; 35: 57-63.

Correspondencia a:
Fernando Altermatt C.
fernando.altermatt@gmail.com