



MEDICINA HUMANA

Yarely Arlette Morales Santiz

Dra. Anahí Lizbeth Ruiz Cordova

Resumen

Imagenología

4^ºA PASIÓN POR EDUCAR

Comitán de Domínguez Chiapas a 13 de diciembre de 2024.

la lesión renal aguda es una condición médica caracterizada por una disminución repentina en la función de los riñones, esta disminución puede llevar a una acumulación de desechos, electrolitos y líquidos en el cuerpo, lo que afecta a diversos sistemas del organismo, la lesión renal aguda se presenta de manera rápida usualmente en horas o días, y puede ser causada por diversos factores como infecciones, deshidratación severa, problemas en el flujo sanguíneo hacia los riñones o daños directos a los riñones en algunos casos se puede recuperar el paciente si se trata antes los agentes de contraste se administran en el cuerpo a través de los vasos sanguíneos para mejorar la imagen de los tejidos durante los estudios de diagnóstico como la tomografía computarizada estos agentes en particular los que contienen yodo son fundamentales en la práctica clínica para el diagnóstico y tratamiento de diversas enfermedades, sin embargo su uso puede ocasionar una lesión renal aguda también conocida como nefropatía inducida con contraste una escala para determinar una iniciativa de lesión renal aguda es con KDIGO el término lesión renal aguda inducida por contraste se utiliza para referirse a la lesión renal que puede estar causalmente relacionada con el uso de medio de contraste, los medios de contraste yodados se utilizan ampliamente en diagnóstico clínico debido a su capacidad para mejorar la visibilidad de las lesiones en diversas técnicas de imagen, estos medios contienen un anillo benzenico con iones de yodo y se dividen en iónicos y no iónicos, también se clasifican según su osmolaridad en alta y baja osmolaridad los medios de contraste de yodo pueden ser monoméricos o dimeros, con los últimos mostrando una mayor viscosidad, la lesión renal aguda se define como un aumento en los niveles de creatinina sérica este tipo de lesión renal es una de las principales causas en pacientes mayores, con insuficiencia renal preexistente o diabetes la patogenia incluye efectos directos e indirectos, los efectos directos e indirectos los defectos directos involucran la citotoxicidad del medio de contraste sobre las células renales, lo que lleva a disfunción mitocondrial, apoptosis y necrosis, los efectos indirectos incluyen alteraciones en la hemodinámica renal contracción de los vasos sanguíneos renales e hipoxia lo que aumenta el estrés oxidativo y contribuye a la disfunción renal la inflamación y el aumento de especies reactivas de oxígeno también desempeñan un papel importante en el desarrollo de esta enfermedad, la viscosidad elevada del medio de contraste puede aumentar la presión en los tubulillos renales, promoviendo daño celular y disminuyendo la tasa de filtración glomerular, el estrés oxidativo inducido por el aumento de la producción de ROS la disfunción mitocondrial y la posterior reducción de ATP también la disfunción en las células epiteliales tubulares

renes son factores clave en la toxicidad del medio de contraste yodado, este daño celular se manifiesta como vacuolización en las células renales un marcador de toxicidad farmacológica y una característica histopatológica de la lesión renal, los estudios han demostrado que los agentes de contraste causan daño en diversos tipos celulares incluidos las células endoteliales vasculares y epiteliales renales lo que lleva a la apoptosis y la alteración de la barrera endotelial aumentando la permeabilidad vascular, los efectos indirectos del medio de contraste yodado incluyen alteraciones hemodinámicas que provocan hipoxia en la médula renal, inicialmente se observa un aumento del flujo sanguíneo renal seguido de una vasoconstricción sostenida y una disminución del flujo sanguíneo renal, lo que genera isquemia medular y reduce la tasa de filtración glomerular, estos cambios se deben a la liberación alterada de factores vasoactivos como prostaglandinas y óxido nítrico y a la citotoxicidad del medio de contraste sobre las células endoteliales, en pacientes con enfermedades renales crónicas o nefropatía diabética, la vasoconstricción inducida por el contraste sobre las células endoteliales es, en pacientes con enfermedades renales crónicas o nefropatía diabética, la vasoconstricción inducida por el riesgo de desarrollarlo, la producción excesiva de especies reactivas de oxígeno y el estrés oxidativo son mecanismos clave en la lesión renal inducida por medio de contraste yodado, las mitocondrias son sitios principales de producción de ROS y durante la isquemia e hipoxia renal, se altera el equilibrio lo que provoca daño celular peroxidación lipídica y disfunción mitocondrial, el medio de contraste también contribuye al estrés oxidativo si no también empeora la isquemia renal al reducir el flujo sanguíneo y aumentar el consumo de oxígeno lo que intensifica la producción de ROS, este contribuye a la disfunción de las células renales, la inflamación y la progresión la producción de excesiva especies reactivas de oxígeno juega un papel importante y fundamental en los efectos tóxicos del medio de contraste yodado, el estrés oxidativo inducido por estas especies reactivas de oxígeno contribuye a la disfunción renal a través de varios mecanismos celulares como apoptosis, la piroptosis, la autofagia y la regulación de ARNm, la apoptosis sucede cuando el estrés oxidativo inducido por ROS activa caspasas como la caspasa3 y la caspasa9 lo que lleva a la muerte celular programada o apoptosis este proceso se caracteriza por cambios celulares irreversibles, como fragmentación del ADN y condensación citoplasmática, aunque la apoptosis no provoca inflamación directa es un proceso clave en la patogénesis de la lesión renal aguda, la sobrecarga de Ca en las células renales aumenta la producción de ROS y activa las vías de apoptosis, la piroptosis es una forma inflamatoria de

muerte celular caracterizada por la ruptura celular y la liberación de contenido intracelular, lo que provoca una respuesta inflamatoria fuerte, el medio de contraste yodado puede inducir piroptosis al afectar las células endoteliales y epiteliales renales la piroptosis amplificada activa la respuesta inmunitaria y altera la lesión renal, autofagia es una etapa que elimina selectivamente las mitocondrias dañadas, el medio de contraste yodado puede inducir estrés oxidativo, los miARNs son reguladores postranscripcionales que afectan la expresión génica y varios de ellos están involucrados en la respuesta a los efectos del medio de contraste yodado, en conjunto la producción excesiva de ROS inducida por el medio de contraste yodado crea un círculo vicioso de daño celular, inflamación y disfunción renal, las vías de señalización involucradas en este proceso incluyen la activación de caspasas para la apoptosis, la liberación de citoquinas inflamatorias por piroptosis y la regulación de la autofagia interrumpir estas vías podría ser una estrategia terapéutica para reducir los efectos tóxicos del medio de contraste en los riñones, el inflasoma NLRP3 un regulador clave la inflamación desempeña un papel crucial en la activación de la respuesta inmunitaria innata, la producción excesiva de ROS inducida por agentes de contraste yodado es uno de los estímulos más importantes para la activación de este inflasoma, en condiciones normales la tioredoxina y ~~interacciona~~ interactúa para mantener el equilibrio redox, sin embargo cuando se activan ROS la tioredoxina se disocia de su interacción con la tioredoxina y este complejo se une al inflasoma NLRP3 desencadena una cascada inflamatoria que incluye la activación de caspasas y la liberación de interleucinas proinflamatorias como IL1B contribuyendo al daño renal, la activación de la vía NLRP3 resulta en la liberación de IL1B y otras citocinas inflamatorias que exacerban el daño renal como en algunos diagnósticos, la vía piroptótica no clásica, los agentes de contraste también pueden activar Caspasa4, caspasa5 y caspasa11, desencadenando la piroptosis mediante información de poros en la membrana celular lo que provoca la liberación de factores inflamatorios y el daño en las células epiteliales tubulares renales, la mitofagia es un proceso esencial para mantener la homeostasis celular al eliminar las mitocondrias dañadas, dado que las mitocondrias son una de las principales fuentes de ROS, su daño y la disfunción durante la isquemia o la exposición a agentes de contraste contribuyen al estrés oxidativo y la apoptosis en las células epiteliales tubulares renales, el proceso y mecanismos de mitofagia, la mitofagia mediada por las vías pink-parkin, se activan como resultado al daño mitocondrial,

SIN embargo la investigacion aborda un papel importante de los microARN en la regulacion de la expresion genica en enfermedades renales agudas inducidas por contraste, se han identificado mas de 1000 miRNA relacionados con diversas enfermedades, estudios realizados en modelos animales y celulas humanas han demostrado que los miRNA influyen en procesos como apoptosis, piroptosis y autofagia y pueden regular genes clave relacionados con la lesion renal, tambien menciona que los miRNA pueden servir como biomarcadores no invasivos para el diagnostico y seguimiento de la IRA por otro lado, en el texto menciona factores de riesgo que incluyen condiciones del paciente como diabetes y edad avanzada, el uso de dosis altas de medios de contraste y la combinacion de medicamentos nefrotoxicos, ademas los factores de riesgo tambien dependen de la ruta de administracion de los medios de contraste siendo mayor riesgo con inyecciones arteriales que intravenosas, expone diversos factores de riesgo asociados con la lesion renal aguda inducida por contraste detallando como estos factores se relacionan con el administro de medios de contraste, entre los factores relacionados con el paciente se menciona que la diabetes aumenta la incidencia de lesion renal aguda, ademas menciona que los niveles elevados de acido urico se asocian con un mayor riesgo de lesion renal aguda, entre otros factores relacionados se destacan que las propiedades fisicoquimicas de su concentracion osmotica, viscosidad influyen en su nefrotoxicidad, tambien se relacionan factores en cuanto a la medicacion como el uso de farmacos nefrotoxicos, por ejemplo AIT¹, algunos antibioticos y quimioterapeuticos que aumentan el riesgo, se recomienda minimizar el uso de estos medicamentos cuando sea posible y realizar monitoreos de los niveles de creatinina serica antes y despues de la administracion de ICM, se menciona el riesgo potencial de acidosis lactica con la metformina un medicamento comunmente utilizados en diabeticos por otro lado los enfoques preventivos y terapeuticos para la IRA-IC aunque destaca que la prevencion eficaz aun es limitada la terapia de hidratacion, el uso de ciertos farmacos como las estatinas, y el control de la acidosis y la inflamacion son algunas de las estrategias propuestas, aunque menciona que algunos resultados de algunos tratamientos como el uso de vitamina C o teofilina son inciertos, describe enfoques utilizados en la prevencion y tratamiento de la lesion renal aguda inducida por contrastes enfocandose en diversas estrategias terapeuticas como es la hidratacion que es la unica estrategia preventiva eficaz demostrada hasta la fecha, mejora el flujo sanguineo renal y reduce la activacion del sistema renina angiotensina, menciona guias como es kdigo y otras guias esta estrategia especialmente

con soluciones intravenosas como solución salina isotónica y bicarbonato sódico, sin embargo aun no se establecidas un consenso sobre el régimen óptimo de hidratación, volumen, velocidad, tiempo y la hidratación oral no es considerada la estrategia preferida aunque puede ser útil como complemento de la intravenosa la administración de iCM puede inducir estrés oxidativo y activar respuestas inflamatorias lo que puede llevar a la apoptosis y la autofagia, se han investigado antioxidantes como la n-acetilcisteína, las estatinas, y la vitamina C para moderar esos efectos aunque la n-acetilcisteína ha mostrado beneficios en algunos estudios para reducir el estrés oxidativo y mejorar el flujo sanguíneo, los ensayos recientes no han demostrado su eficacia en la prevención de IRA-IC en pacientes sometidos a angiograma o IC con contraste, las estatinas que disminuyen los radicales libres y la isquemia renal, también tienen potencial preventivo pero los resultados son inciertos debido a factores de confusión como el uso de otros tratamientos, también están inhibidores del cotransportador sodio-glucosa tipo2 fármacos usados en la diabetes tipo2 podrían prevenir la IRA-IC a través de mecanismos antiinflamatorios y antioxidantes, además de su acción hipoglucemiante, se ha sugerido que dapagliflozina podría tener efectos protectores en la IRA-IC al mejorar la función renal en modelos experimentales aunque estos efectos aun están siendo investigados, en resumen las estrategias más destacadas para prevenir y tratar la IRC-IC incluyen la hidratación intravenosa y el uso de compuestos antioxidantes y el uso de compuestos antioxidantes y estatinas, aunque algunos enfoques siguen siendo inciertos y carecen de consenso en cuanto a su efectividad, los inhibidores del cotransportador sodio-glucosa tipo2 emergen como una opción prometedora, pero se requiere más investigación, revisa varios enfoques y tratamientos relacionados con la lesión renal aguda inducida por contraste así como los mecanismos de su desarrollo y prevención, se ha demostrado que la dapagliflozina puede reducir significativamente los daños renales como la lesión hipóxica y la apoptosis, al modular diversas vías de señalización, aunque los inhibidores de cotransportador sodio-glucosa tipo2 tienen efectos potencialmente protectores contra la IRC-IC en pacientes con diabetes, aun se necesita más evidencia antes de recomendar su uso preventivo en pacientes sin otras complicaciones como la diabetes tipo 2, como es también la vitamina C debido a sus propiedades antioxidantes ha sido estudiada para la prevención de IRA-ic aunque algunos estudios sugieren la combinación de vitamina C con solución salina normal puede reducir el riesgo de IRA-IC la mayoría de las investigaciones clínicas no han demostrado una eficacia consistente, se necesita más investigación para confirmar su potencial preventivo, la teofilina un antagonista del receptor de adenosina

ha mostrado efectos en la reducción de la incidencia de IRA-IC, al mejorar la perfusión renal, sin embargo los resultados sobre su eficacia son inciertos y no se recomienda su uso aislado para prevenir la IRA-IC, la prevención eficaz de la IRA-IC depende del conocimiento preciso de la dosis, indicación y tiempo de uso de los agentes de contraste, es importante minimizar la dosis evitar el uso repetido de contrastes a corto plazo y controlar los factores de riesgo de como la insuficiencia renal crónica, diabetes y edad avanzada así como también enfermedades cardiovasculares, inestabilidad hemodinámica y el uso de ciertos fármacos, la IRA-IC es una complicación importante asociada al uso de medios de contraste, especialmente en pacientes de alto riesgo, su desarrollo está relacionado con la apoptosis, al estrés oxidativo, la piroptosis y factores reguladores epigenéticos como los microARN, la hidratación adecuada sigue siendo una medida clave en la prevención, pero es fundamental continuar investigando nuevos fármacos y tratamientos para mejorar la prevención y manejo de la IRA-IC, además el desarrollo de tecnologías médicas y una mejor comprensión de su patogénesis podrían abrir nuevas oportunidades para tratamientos más efectivos, la investigación muestra que aunque existen enfoques prometedores para la prevención y tratamiento de la IRA-IC como los inhibidores del cotransportador sodio-glucosa tipo 2, la vitamina C, y la teofilina, como es una complicación de la IRC-IC como vimos con anterioridad ocurre como consecuencia de la nefrototoxicidad inducida por los agentes de contraste que desencadenan una serie de mecanismos patológicos en los riñones, los medios de contraste yodados al ser administrados inducen la producción de radicales libres de oxígeno en los tubulillos renales y los vasos rectos lo que conducen a un proceso de estrés oxidativo, este proceso genera daño celular, promoviendo la apoptosis, la piroptosis y la mitofagia, afectando directamente la función renal, además los agentes de contraste pueden causar alteraciones en la viscosidad hemodinámica y activar los receptores de adenosina en los riñones, lo que puede desencadenar una vasoconstricción perjudicial, estas alteraciones estructurales y funcionales contribuyen significativamente al desarrollo de las IRA-IC, algunos factores se identificaron para detectar la prevención de la IRA-IC los pacientes con enfermedad renal crónica y entre otras patologías además el uso de ciertos fármacos nefrotóxicos como los antiinflamatorios no esteroideos, los pacientes que requieren procedimientos repetidos de angiografía o intervención coronaria también un mayor riesgo, especialmente si la administración de contraste se realiza en intervalos cortos, a medida que la tecnología médica y nuestra comprensión sobre la patogénesis continúan avanzando, se abre la posibilidad de desarrollar intervenciones más efectivas para prevenir y tratar esta complicación, el enfoque a futuro debe centrarse en una gestión personalizada que considere factores de riesgo

La lesión renal aguda inducida por contraste es una complicación grave que puede surgir como resultado de la administración de agentes de contraste yodados durante procedimientos diagnósticos o intervencionistas, como la angiografía coronaria, esta condición está particularmente asociada con una disminución significativa de la función renal, lo que genera un alto riesgo de morbilidad y mortalidad en pacientes con factores predisponentes, a pesar de la creciente evidencia sobre su prevalencia y mecanismos, la prevención y tratamiento de la IRA-IC siguen siendo áreas de intensa investigación, ocurre como consecuencia de la nefrotoxicidad inducida por los agentes de contraste que desencadenan una serie de mecanismos patológicos en los riñones, los medios de contraste yodados al ser administrados, inducen radicales libres de oxígeno en los tubulillos renales y los vasos rectos lo que conducen a un proceso de estrés oxidativo, este proceso genera, daño celular, promoviendo la apoptosis, en conclusión la IRA-IC es una complicación grave asociada al uso de medicamentos y medios de contraste, especialmente en pacientes con comorbilidades como la enfermedad renal crónica, la diabetes, y enfermedades cardiovasculares, aunque se han identificado varios enfoques para prevenir y tratar esta afección, la hidratación intravenosa sigue siendo la estrategia más eficaz hasta el momento, además los tratamientos farmacológicos como el NAC, estatinas y los inhibidores del cotransportador sodio-glucosa tipo 2 han mostrado resultados mixtos y requieren más investigaciones para establecer su eficacia definitiva en la prevención de IRA-IC nuevas estrategias emergentes como los inhibidores muestran un potencial para prevenir la IRA-IC especialmente en pacientes con diabetes tipo 2, pero aún existe duda sobre su eficacia, además el papel de los antioxidantes y agentes antiinflamatorios sigue siendo incierto, y se requiere de más evidencia para establecer su eficacia en la prevención de esta afección, aunque existen diversas estrategias para prevenir y tratar la IRA-IC la hidratación adecuada sigue siendo la mejor opción para tratar su manejo clínico y así evitar más consecuencias, en cuanto los avances siguen explorando nuevas terapias y mejor eficacia en el tratamiento según los factores de riesgo de cada paciente para mejorar los resultados y minimizar la morbilidad asociada a esta complicación, radica su capacidad para proporcionar una visión integral y detallada sobre la lesión renal aguda inducida por contraste en conjunto esta información tiene un valor significativo tanto para la educación médica como para el desarrollo de políticas de salud pública, y así promocionar un cuadro clínico antes de las complicaciones, como es diagnosticarlo a tiempo, la prevención personalizada y el tratamiento adecuado.