



Hémodialyse en urgence chez les patients hospitalisés en cardiologie

Emergency haemodialysis in cardiology inpatients

Badreddine Ben Kaab¹, Dorra Ridene¹, Meriem Mbarek¹, Manel Ben Halima², Lilia Ben Fatma¹, Selim Boudiche², Sana Ouali², Lamia Raies¹, Féthia Mgaith², Mohamed Sami Mourali², Mohamed Karim Zouaghi¹

1. *Service de Néphrologie, Dialyse et Transplantation rénale -CHU la Rabat, Tunis*

2. *Service d'Exploration fonctionnelle en Cardiologie (USIC) – CHU la Rabta - Faculté de Médecine de Tunis – Université Tunis El Manar*

RÉSUMÉ

Les dysfonctions rénales et cardiaques coexistent souvent et doivent être prises en charge simultanément. Leur prévalence, qu'elles soient aiguës ou chroniques, est actuellement difficile à estimer, mais représente néanmoins une large proportion de patients hospitalisés.

En cas de coexistence de ces deux entités, un traitement médical conservateur peut s'avérer insuffisant. Dans certains cas une épuration extrarénale (EER) en urgence s'impose. Elle a toutefois un impact lourd sur la morbi-mortalité.

Notre travail était une étude rétrospective colligeant 40 patients hospitalisés au service de cardiologie de l'Hôpital Universitaire la Rabta Tunis qui ont eu une ou plusieurs séance(s) d'hémodialyse en urgence au service de néphrologie, dialyse et transplantation rénale la Rabta entre Janvier 2018 et Décembre 2019.

Nous nous sommes proposés d'étudier les indications de l'hémodialyse en urgence des patients hospitalisés en cardiologie ainsi que leur pronostic à court et à moyen terme.

SUMMARY

Renal and cardiac dysfunctions often co-exist and need to be managed simultaneously. Their prevalence, whether acute or chronic is currently difficult to estimate, but nevertheless represents a large proportion of hospitalised patients. In the case of coexistence of these two entities, conservative medical treatment may be insufficient. In some cases, emergency extrarenal replacement therapy (ERT) is required. However, it has a significant impact on morbidity and mortality. Our study was retrospective including 40 patients hospitalized in the cardiology department of the Rabta University Hospital in Tunis who had one or more emergency hemodialysis sessions in the Rabta nephrology, dialysis and renal transplantation department between January 2018 and December 2019. We proposed to study the indications of emergency haemodialysis of patients hospitalized in cardiology as well as their short and medium term prognosis.

MOTS-CLÉS

insuffisance rénale
aigue, Insuffisance
rénale chronique,
Hyperkaliémie,
Edème aigu du
poumon, Insuffisance
coronaire

KEYWORDS

acute renal
failure, chronic
renal failure,
hyperkalemia,
acute pulmonary
edema, coronary
insufficiency

Correspondance

Badreddine Ben Kaab

Service de Néphrologie, Dialyse et Transplantation rénale -CHU la Rabat, Tunis

Service d'Exploration fonctionnelle en Cardiologie (USIC) – CHU la Rabta - Faculté de Médecine de Tunis – Université Tunis El Manar

INTRODUCTION

Les interactions physiopathologiques qui relient le cœur et les reins sont multiples et complexes. La collaboration multidisciplinaire entre néphrologue et cardiologue est essentielle pour traiter des patients présentant une pathologie aussi complexe. Les atteintes rénales constituent un facteur de risque important de mortalité cardiovasculaire et les maladies cardiovasculaires retentissent également sur le rein et peuvent se compliquer potentiellement d'insuffisance rénale.

Les patients hospitalisés en cardiologie peuvent nécessiter dans certains cas des séances d'épuration extra-rénale (EER) en urgence. Un diagnostic précoce et une prise en charge rapide et pertinente de ces malades conditionneront leurs pronostics à court et à moyen terme.

Dans la littérature, certains ont décrit l'incidence, les étiologies, les résultats et les facteurs de risque de mortalité par insuffisance rénale aiguë (IRA) chez les patients hospitalisés dans les unités de soins intensifs de cardiologie.

En Tunisie, les études intéressées aux indications de l'hémodialyse (HD) en urgence en milieu de cardiologie sont rares. A travers ce travail nous nous proposons d'étudier les indications de l'hémodialyse en urgence des patients hospitalisés en cardiologie ainsi que leur pronostic à court et à moyen terme.

POPULATION ÉTUDIÉE

Entre Janvier 2018 et Décembre 2019 nous avons colligé 102 patients hospitalisés en cardiologie et qui ont nécessité un avis spécialisé urgent de néphrologie durant leur hospitalisation.

Critères d'inclusion

Nous avons inclus tous les patients hospitalisés au service de cardiologie durant la période d'étude ayant nécessité une ou plusieurs séance(s) d'hémodialyse en urgence.

Critères de non inclusion

- Les patients âgés de moins de 18 ans.
- Les patients qui ont nécessité un avis spécialisé en néphrologie sans recours à une séance d'hémodialyse en urgence.

Les patients pour lesquels une séance d'hémodialyse en urgence a été posée mais qui n'a pas eu lieu pour une contre-indication.

Critères d'exclusion

Ont été exclus de cette étude, les patients ayant des dossiers médicaux manquants

Sources des données

Les principales sources de données de cette étude étaient

les cahiers d'appels d'urgence du service de néphrologie, dialyse et transplantation rénale. Nous avons utilisé pour chaque patient une fiche informatisée de recueil de données préalablement établie contenant 53 items concernant :

- Les données démographiques (âge, genre).
- Les comorbidités associées.
- Le motif d'hospitalisation dans le service de cardiologie.
- Les antécédents et le stade d'évolution de la maladie rénale chronique (MRC).
- L'indication de la séance d'hémodialyse en urgence.
- Les complications survenant au cours de la séance d'hémodialyse en urgence.
- L'évolution de la fonction rénale après la séance d'hémodialyse en urgence.

Analyse des données

Les données ont été saisies et analysées à l'aide du logiciel « Statistical Package for Social Science » (SPSS) dans sa version 21.0. Notre travail a comporté une étude descriptive, avec pour les variables qualitatives, un calcul des fréquences absolues et des fréquences relatives (pourcentages). Les variables quantitatives étaient exprimées par des moyennes, des médianes et des écarts-types avec les valeurs extrêmes. Les comparaisons de pourcentages (analyses bi variées) sur séries indépendantes ont été effectuées par le test du chi-deux de Pearson, et en cas de non-validité de ce test, par le test exact bilatéral de Fisher. Dans tous les tests statistiques, le seuil de signification a été fixé à 5% ($p = 0,05$).

Recherche bibliographique

La recherche bibliographique a été effectuée à partir des différentes bases de données scientifiques tel que : PubMed, Cochrane et science direct.

Nous avons retenu les articles publiés entre 1999-2019 et se limitant à la langue Française et Anglaise.

Conflits d'intérêts et considérations éthiques

Nous déclarons n'avoir aucun conflit d'intérêt. La confidentialité des données a été respectée. L'anonymat lors du traitement statistique des données a été également respecté.

RÉSULTATS

Au total, 40 patients hospitalisés ont nécessité le recours à l'épuration extra-rénale. L'âge moyen était de 64 ans, avec des extrêmes allant de 32 à 88 ans. Le sexe ratio était à 1.2 (22 hommes et 18 femmes). L'hypertension artérielle (HTA) était présente chez 75% des patients et le diabète dans 62,5% des cas. Dans la population étudiée 70% des

patients présentaient une insuffisance coronaire, 52.5% des patients ont une insuffisance cardiaque et 12.5% avaient un bloc auriculo-ventriculaire. La maladie rénale chronique était présente chez 72,5% des patients, 52.5% étaient au stade 5 de la classification de la maladie rénale chronique.

Tableau 1. Les données épidémiologiques et cliniques.

Caractéristiques de la population d'étude	
Sexe féminin / masculin	45% / 55%
Age < 60ans	55%
60 ans < Age < 80 ans	40%
Age > 80 ans	5%
HTA	75%
Diabète	62.5%
Insuffisance coronaire	70%
Insuffisance cardiaque	52.5%
Insuffisance rénale chronique	72.5%

L'œdème aigu du poumon représentait la principale indication à l'hémodialyse en urgence (40%), suivi par la transfusion per-dialytique (17.5%). Les principales indications à l'hémodialyse en urgence sont représentées dans le tableau N°2.

Tableau 2. Les indications des séances d'hémodialyse.

Indication	Pourcentage (n=40)
Oedème aigu du poumon	40 %
Transfusion per-dialytique pour anémie	17,5 %
séance habituelle d'un patient hémodialysé	15 %
Acidose métabolique sévère	10 %
Insuffisance rénale aigue après injection de produits de contraste iodés	10 %
Hyperkaliémie menaçante	7,5 %

La durée moyenne de la séance d'hémodialyse en urgence était de 3,7 heures : deux heures dans 5% des cas (n=2), trois heures dans 22,5% des cas (n=9) et quatre heures dans 72,5% des cas (n=29).

L'abord vasculaire était le cathéter fémoral provisoire dans 60% des cas et une fistule artério-veineuse dans 35% des cas. Les patients étaient oligoanuriques dans 75% des cas et avaient une diurèse conservée dans 22.5% des cas (Tableau N°3)

Tableau 3. Diurèse de 24h des patients

Diurèse	Pourcentage (n=40)
Diurèse conservée (entre 750 et 2000 ml/24h)	22,5%
Oligurie (<500 ml/24h)	35%
Anurie (<100 ml/24h)	40%
Diurèse non qualifiée	5%

Au cours de la séance d'hémodialyse, le taux d'ultrafiltration variait entre 500ml et 2500ml, 12 patients étaient instables sur le plan hémodynamiques et sept ont nécessité l'introduction d'agents inotropes positifs. Onze patients (27.5%) ont présenté des complications à type de : Malaises (céphalées, fatigue post-dialytique), hypotension orthostatique et un syndrome coronarien aigu dans respectivement 10%, 7.5% et 2.5 % des cas.

La séance a été interrompue dans 5% des cas et 3 patients sont décédés immédiatement après la séance d'hémodialyse, deux patients dans un tableau d'état de choc cardiogénique réfractaire et un patient dans les suites d'un trouble du rythme cardiaque.

Dans le présent travail, il n'existait pas de corrélation statistiquement significative entre la survenue de décès et les classes d'âge, le motif d'hospitalisation en cardiologie et les indications de la séance d'hémodialyse en urgence. Cependant, le sexe féminin avait un impact sur la mortalité des patients. (Tableau N°4)

Tableau 4. Impact du genre sur la mortalité des patients hémodialysés en urgence.

	Mortalité		
	Non	Oui	P
Genre (masculin / féminin)			
- Masculin n = 22	22	0	0,04
- Féminin n = 18	15	3	

L'évolution était marquée par une récupération d'une fonction rénale normale dans 27.5% des cas (11 patients) alors que 29 patients ont gardé une insuffisance rénale chronique terminale (Tableau N°5).

L'instabilité hémodynamique et l'oligoanurie représentaient des facteurs prédictifs de non récupération d'une fonction rénale normale après une séance d'hémodialyse en urgence. (Tableau N°5)

Tableau 5 : Evolution de la fonction rénale en fonction de certains paramètres.

	Récupération d'une fonction rénale normale après la séance d'HD en urgence		P
	Pas de récupération	Récupération	
Genre (masculin / Féminin)			
- Masculin n = 22	16	6	0,9
- Féminin n = 18	13	5	
Classe d'âge			
- < 65 ans, n=22	16	6	0,6
- ≥ 60 ans et < 80 ans, n=16	11	5	
- ≥80 ans, n=2	2	0	
Diabète			
- Oui n = 25	4	7	0,9
- Non n = 15	18	4	
Hypertension coronaire			
- Oui n = 30	23	7	0,3
- Non n = 10	6	4	
Insuffisance coronaire			
- Oui n =28	20	8	0,8
- Non n = 12	9	3	
Insuffisance cardiaque			
- Oui n = 21	15	6	0,8
- Non n = 19	14	5	
Diurèse			
- Diurèse conservée n= 9	3	6	0,003
- Oligo-anurie n= 31	26	5	
Etat hémodynamique			
- Instable n = 12	6	6	0,03
- Stable n = 28	23	5	

DISCUSSION

Les principaux résultats de la présente étude réalisée chez 40 patients hospitalisés au service de cardiologie et qui ont nécessité une séance d'hémodialyse en urgence sont les suivants :

- Les coronaropathies représentaient le principal motif d'hospitalisation en cardiologie.
- Une MRC a été retrouvée dans 72,5% des cas et 52,5% des patients étaient au stade d'IRCT.
- L'œdème aigu du poumon présentait la principale indication de l'hémodialyse en urgence.
- Le sexe féminin avait un impact sur la mortalité des patients hospitalisés en cardiologie ($p=0,04$).
- La fonction rénale s'est normalisée après la séance d'hémodialyse en urgence pour 27,5% des patients.
- L'instabilité hémodynamique et l'oligoanurie représentaient les facteurs prédictifs de non récupération d'une fonction rénale normale après une séance d'hémodialyse en urgence.

Ce travail a permis d'étudier les caractéristiques d'un échantillon de patients tunisiens hospitalisés en cardiologie qui ont nécessité une séance d'hémodialyse en urgence.

Il a été possible aussi d'étudier les indications de la séance d'hémodialyse en urgence et le pronostic rénal des patients hospitalisés en milieu de cardiologie.

Ce travail comporte certaines limites :

- Le recueil des données a été réalisé de façon rétrospective à partir des cahiers des appels d'urgence du service de néphrologie, ce qui fait que certaines données étaient manquantes.
- La taille réduite de l'échantillon nous a incités à être prudent quant à l'interprétation de certains résultats.
- Le recrutement intra-hospitalier de l'échantillon ne permet pas d'extrapoler les résultats à la population générale.

L'âge moyen des patients étaient de 64ans. Il a été rapporté que l'âge moyen des patients hospitalisés en milieu de cardiologie se situe entre 60 et 80 ans dans les pays occidentaux alors qu'il est entre 35 et 45 ans dans les pays en voie de développement [3,4]. Cette disparité est probablement due au vieillissement de la population et à l'amélioration du niveau de la prise en charge médicale dans les pays développés. La prédominance masculine serait due à la fréquence des maladies rénales et cardiovasculaires chez l'homme et leur progression plus rapide vers l'IRC.

Dans notre étude, les patients étaient hypertendus dans 75% des cas, diabétiques dans 62,5% des cas et avaient une MRC dans 72,5% des cas.

Dans l'étude de Felah et al [16], 60% des patients étaient diabétiques et/ou hypertendus et 19,3% avaient une coronaropathie, 54,4% des patients présentaient une IRC dont 24,4% étaient hémodialysés chroniques.

Dans une autre étude de Bensalem et al [1], les patients étaient diabétiques dans 55,3% des cas, hypertendus dans 71,9% des cas, cardiaques dans 32,5% des cas et aux antécédents de MRC dans 67,5% des cas.

La mortalité due à des causes cardiovasculaires, telles que le diabète, l'obésité, l'hypercholestérolémie et l'hypertension artérielle est responsable d'environ 9% de décès chez les patients insuffisants rénaux chroniques [28], 50% des décès chez les patients en IRCT et est environ 10 à 20 fois plus élevée que dans la population générale [29].

En effet, plusieurs études ont confirmé l'importance de l'IRC sur le développement des maladies cardiovasculaires et de la mortalité ; plus le DFG est bas, plus l'incidence des maladies cardiovasculaires est élevée [38]. Une fonction rénale réduite est associée à une prévalence élevée de facteurs de risque habituels de maladies cardiovasculaires, tels que : le vieillissement, le

diabète, le tabagisme, l'élévation de la pression artérielle et des taux de cholestérol total, la diminution des taux du HDL cholestérol, et l'hypertrophie ventriculaire gauche [30]. De plus, un DFG réduit peut être associé à des niveaux accrus de facteurs de risque non traditionnels de maladie cardiovasculaire, tels que : l'homocystéine totale, l'inflammation, la production d'oxyde nitrique, le stress oxydatif et les facteurs thrombogènes.[30,31] Une autre explication possible de l'association MRC-maladie cardiovasculaire est que la fonction rénale réduite peut être un marqueur de l'atteinte vasculaire [32]. En effet, un risque accru de maladie cardiovasculaire chez les sujets atteints d'IRC s'explique par le fait que l'artériosclérose rénale et la sclérose glomérulaire sont étroitement liées à l'athérosclérose systémique [33,34]

De ce fait, plusieurs auteurs ont rapporté que la MRC est un facteur de risque indépendant de survenue de maladies cardiovasculaires. [32,35]

Dans notre étude, l'insuffisance cardiaque a été objectivée chez 52,5% des patients hospitalisés en cardiologie et qui ont eu recours à une hémodialyse en urgence.

Dans l'étude de Chittineni et al [5], la plupart des patients hospitalisés pour une insuffisance cardiaque aiguë (ICA) avaient une fonction rénale altérée au moment de l'admission. L'IRA s'est développée pendant l'hospitalisation chez 21% des patients. Elle est associée à un risque accru de mortalité à l'hôpital et à une durée de séjour hospitalier accrue [6]. L'hyponatrémie est une complication courante de l'ICA, en raison de l'interaction entre l'augmentation des taux plasmatiques d'hormones antidiurétiques, la réduction du volume circulant effectif par diminution du débit cardiaque et l'augmentation de la soif. L'hypoperfusion rénale qui en résulte expose à un risque accru d'IRA [9,10].

Dans une revue systématique de 16 études, regroupant plus de 80 000 patients ambulatoires et hospitalisés souffrant d'une insuffisance cardiaque, une insuffisance rénale a été objectivée dans 60% des cas [12].

Cette insuffisance rénale est un facteur de risque d'augmentation de la durée d'hospitalisation pour l'insuffisance cardiaque, et un facteur de risque de l'échec thérapeutique ou de la récurrence des épisodes d'insuffisance cardiaque [11].

L'identification précoce des situations à risque a permis d'envisager de véritables stratégies de prévention de l'atteinte rénale en situation d'agression par des mesures de protection efficaces basées essentiellement sur le maintien d'une volémie optimale susceptible de garantir une perfusion rénale efficace [1].

L'IRA oligurique est associée à un risque significativement plus élevé de recours à l'hémodialyse en urgence.

Dans notre étude, les patients étaient oligoanuriques dans 40% des cas, instables sur le plan hémodynamique dans 30% des cas et 17,5% des patients avaient nécessité des agents inotropes positifs. Dans une Revue Médicale Suisse, il a été rapporté qu'en cas d'instabilité hémodynamique, la soustraction volumique brutale est souvent mal tolérée surtout en cas de dysfonction cardiaque sévère et en cas de choc septique. Dans ces situations, bien qu'aucune différence n'ait été démontrée, une EER continue est le plus souvent choisie [19].

Dans notre étude, la séance d'hémodialyse a été arrêtée suite à la survenue d'une complication dans 5% des cas, à savoir une hypotension artérielle, un SCA ou une malaise à type de céphalées ou une fatigue post-dialytique.

Dans l'étude de Felah et al, les complications per dialytiques étaient dominées par l'hypotension artérielle symptomatique dans 7% des cas, nécessitant l'arrêt de la séance dans la moitié des cas [17]. Dans l'étude de El Amrani et El Kabbaj [26], l'hypotension intradialytique était associée à l'âge avancé, au sexe féminin, au volume sanguin relatif élevé, aux troubles du rythme cardiaque et à la dysfonction diastolique du ventricule gauche. L'hypotension intradialytique était également significativement associée aux complications cardiovasculaires de novo et à la mortalité toute cause confondue. Les fluctuations des niveaux d'électrolytes pendant l'hémodialyse ainsi que l'activation du système nerveux sympathique et du système rénine-angiotensine représentent des facteurs supplémentaires de prédisposition à la FA dans la MRC [14].

Plusieurs études ont rapporté que l'hypokaliémie était associée à un risque accru de FA [15,36]. Chez les patients ayant des antécédents d'infarctus du myocarde, un faible taux de potassium sérique était associé à un risque plus élevé de FA. Le mécanisme le plus probable par lequel le potassium sérique conduit à un risque accru de FA est l'influence du potassium sur le potentiel de membrane cellulaire. Il est proposé qu'un faible taux de potassium sérique provoque une hyperpolarité cellulaire, augmente le potentiel de repos et accélère la dépolarisation [37].

La comparaison de la récupération de la fonction rénale entre les études est difficile car sa définition est variable d'une étude à l'autre (sevrage de la dialyse, normalisation des chiffres de la créatinémie ou retour aux chiffres de base).

Dans notre étude, la récupération d'une fonction rénale normale après une séance d'hémodialyse en urgence était indépendante de l'âge, du genre et des comorbidités des patients.

L'instabilité hémodynamique et l'oligo-anurie représentaient les facteurs prédictifs de non récupération d'une fonction

rénale normale après une séance d'HD en urgence. Certains auteurs ont démontré que l'oligo-anurie est l'une des manifestations précoces de l'IRA modérée ou sévère [22,23]. L'IRA oligurique est associée à un risque significativement plus élevé de recours à l'hémodialyse en urgence, une dépendance à long terme à l'EER et une mortalité hospitalière plus importante que dans l'IRA avec une diurèse conservée [24,25].

CONCLUSION

Il existe une forte association entre l'altération de la fonction rénale et les maladies cardiovasculaires car ils ont les mêmes facteurs de risque, tels que l'hypertension artérielle, le diabète sucré et l'athérosclérose. En cas de coexistence de ces deux entités, un traitement médical conservateur peut s'avérer insuffisant, auquel cas une EER en urgence s'impose. L'EER en urgence a toutefois un impact lourd sur la morbi-mortalité. L'identification précoce des situations à risque permet d'envisager de véritables stratégies de prévention de l'atteinte rénale en situation d'agression, basées essentiellement sur le maintien d'une volémie optimale susceptible de garantir une perfusion rénale efficace. À travers cette étude, nous insistons sur l'importance d'une prise en charge multidisciplinaire et d'une collaboration entre cardiologues et néphrologues afin d'améliorer le pronostic à court, moyen et long terme des patients présentant à la fois une atteinte cardiaque et rénale.

REFERENCES

- Bensalem M, Frih A, Ghali M, Elhmid K, Gazouini N, Hamouda M, et al. Hémodialyse en situation d'urgence : à propos de 114 cas. *NephrolTher.* 2015;11(5):297-8.
- Kane Y, Diawara MS, Cisse MM, Lemrabott AT, Faye M, Bop MC, et al. L'Hémodialyse en situation d'urgence : une étude de 107 cas au centre d'hémodialyse du CHR de Thiès (Sénégal). *HealthSci Dis.* 2020;21(3):48-52.
- Payen, Berton C. Insuffisance rénale aiguë : épidémiologie, incidence et facteurs de risque. *Ann Fr AnesthReanim.* 2005;24(2):134-9.
- Mercier G, Riondel A, Delmas C, Manzo Silberman S, Leurent G, Elbaz M, et al. Admissions to intensive cardiac care units in France in 2014: a cross-sectional, nationwide population-based study. *Medicine.* 2018;97(40):e12677.
- Chittineni H, Miyawaki N, Gulipelli S, Fishbane S. Risk for acute renal failure in patients hospitalized for decompensated congestive heart failure. *Am J Nephrol.* 2007;27(1):55-62.
- Damman K, Navis G, Voors AA, Asselbergs FW, Smilde TJ, Cleland JF, et al. Worsening renal function and prognosis in heart failure: systematic review and meta-analysis. *J Card Fail.* 2007;13(8):599-608.
- Krumholz HM, Chen YT, Vaccarino V, Wang Y, Radford MJ, Bradford WD, et al. Correlates and impact on outcomes of worsening renal function in patients > or =65 years of age with heart failure. *Am J Cardiol.* 2000;85(9):1110-3.
- Forman DE, Butler J, Wang Y, Abraham WT, O'Connor CM, Gottlieb SS, et al. Incidence, predictors at admission, and impact of worsening renal function among patients hospitalized with heart failure. *J Am CollCardiol.* 2004;43(1):61-7.
- Filippatos T, Elisaf M. Hyponatremia in patients with heart failure. *World J Cardiol.* 2013;5(9):317-28.
- Romanovsky A, Bagshaw S, Rosner MH. Hyponatremia and congestive heart failure: a marker of increased mortality and a target for therapy. *Int J Nephrol.* 2011;2011:732746.
- Goursaud S, Du Cheyron D. Le syndrome cardiorenal : diagnostic, physiopathologie et prise en charge. *Reanimation.* 2014;23(6):585-94.
- Smith GL, Lichtman JH, Bracken MB, Shlipak MG, Phillips CO, DiCapua P, et al. Renal impairment and outcomes in heart failure: systematic review and meta-analysis. *J Am CollCardiol.* 2006;47(10):1987-96.
- Mandić A, Tomić M, Petrov B, Romić Z. Atrial fibrillation, atrioventricular blocks and bundle branch blocks in hemodialysis patients. *CollAntropol.* 2012;36(4):1395-9.
- Reinecke H, Brand E, Mesters R, Schäbitz WR, Fisher M, Pavenstädt H, et al. Dilemmas in the management of atrial fibrillation in chronic kidney disease. *J Am Soc Nephrol.* 2009;20(4):705-11.
- Krijthe BP, Heeringa J, Kors JA, Hofman A, Franco OH, Witteman JM, et al. Serum potassium levels and the risk of atrial fibrillation: the Rotterdam study. *Int J Cardiol.* 2013;168(6):541-5.
- Felah E, Barbouch S, Amiri L, Hajji Najjar M, Harzallah A, Aoudia R, et al. Sujet âgé en hémodialyse urgente. *NephrolTher.* 2018;14(5):318-9.
- Felah E, Barbouch S, Amiri L, Hajji Najjar M, Aoudia R, Harzallah A, et al. Hémodialyse en situation d'urgence : à propos de 115 cas. *NephrolTher.* 2018;14(5):318-20.
- Godefroy R, Loubière S, Bouchouareb D, De Saint Jorre G, Brunet P, Robert T. Comparaison entre une stratégie de prise en charge uniquement en urgence et de prise en charge dite standard chez les patients hémodialisés chroniques migrants. *NephrolTher.* 2019;15(5):328-9.
- Kissling S, Vogt B, Burnier M, Schneider A, Eggimann P, Qué YA. L'hémodialyse intermittente aux soins intensifs. *Rev Med Suisse.* 2009;5(1):445-50.
- Vinsonneau C, Camus C, Combes A, Costa De Beauregard MA, Klouche K, Boulain T, et al. Continuous venovenous haemodiafiltration versus intermittent haemodialysis for acute renal failure in patients with multiple-organ dysfunction syndrome: a multicentre randomised trial. *Lancet.* 2006;368(9533):379-85.
- Lins RL, Elseviers MM, Daelemans R, Arnouts P, Billiouw JM, Couttenye M, et al. Re-evaluation and modification of the stuienberg hospital acute renal failure (SHARF) scoring system for the prognosis of acute renal failure: an independent multicentre, prospective study. *Nephrol Dial Transplant.* 2004;19(9):2282-8.
- Marquion F, Zylberfajn C, Anonnay M, Hoogvorst A, Baillard C, Amathieu R. Incidence et morbi-mortalité de l'insuffisance rénale aiguë précoce, évaluée selon les critères KDIGO, chez les patients présentant un choc septique dans les premières

- heures de l'admission. *Ann Fr Anesth Reanim.* 2015;1:350-1.
23. Leedahl DD, Frazee EN, Schramm GE, Dierkhising RA, Bergstralh EJ, Chawla LS, et al. Derivation of urine output thresholds that identify a very high risk of AKI in patients with septic shock. *Clin J Am Soc Nephrol.* 2014;9(7):1168-74.
 24. Macedo E, Malhotra R, Bouchard J, Wynn SK, Mehta RL. Oliguria is an early predictor of higher mortality in critically ill patients. *Kidney Int.* 2011;80(7):760-7.
 25. Morgan DR, Ho KM. A comparison of nonoliguric and oliguric severe acute kidney injury according to the risk injury failure loss end-stage (RIFLE) criteria. *Nephron Clin Pract.* 2010;115(1):59-65.
 26. El Amrani M, El Kabbaj D. L'hypotension diastolique isolée en hémodialyse : facteur de risque de complications cardiovasculaires de novo et de mortalité toute cause. *Ann Cardiol Angeiol.* 2019;68(3):144-9.
 27. Morfin JA, Fluck RJ, Weinhandl ED, Kansal S, McCullough PA, Komenda P. Intensive hemodialysis and treatment complications and tolerability. *Am J Kidney Dis.* 2016;68 Suppl1:S43-S50.
 28. Foley RN, Parfrey PS, Sarnak MJ. Epidemiology of cardiovascular disease in chronic renal disease. *J Am Soc Nephrol.* 1998;9 Suppl12:S16-S23.
 29. Meier P, Saudan P, Burnier M, Martin PY. Comorbidité et facteurs de risque cardiovasculaire liés à l'insuffisance rénale chronique. *Rev Med Suisse.* 2003;1(2426):22862.
 30. Uhlig K, Levey AS, Sarnak MJ. Traditional cardiac risk factors in individuals with chronic kidney disease. *Semin Dial.* 2003;16(2):118-27.
 31. Madore F. Uremia-related metabolic cardiac risk factors in chronic kidney disease. *Semin Dial.* 2003;16(2):148-56.
 32. Ninomiya T, Kiyohara Y, Kubo M, Tanizaki Y, Doi Y, Okubo K, et al. Chronic kidney disease and cardiovascular disease in a general Japanese population: the hisayama study. *Kidney Int.* 2005;68(1):228-36.
 33. Keane WF, Kasiske BL, O'Donnell MP. Lipids and progressive glomerulosclerosis. A model analogous to atherosclerosis. *Am J Nephrol.* 1988;8(4):261-71.
 34. Diamond JR. Analogous pathobiologic mechanisms in glomerulosclerosis and atherosclerosis. *Kidney Int.* 1991;31 Suppl1:S29-S34.
 35. Langston RD, Presley R, Flanders WD, McClellan WM. Renal insufficiency and anemia are independent risk factors for death among patients with acute myocardial infarction. *Kidney Int.* 2003;64(4):1398-405.
 36. Auer J, Weber T, Berent R, Ng CK, Lamm G, Eber B. Postoperative atrial fibrillation independently predicts prolongation of hospital stay after cardiac surgery. *J Cardiovasc Surg.* 2005;46(6):583-8.
 37. Schulman M, Narins RG. Hypokalemia and cardiovascular disease. *Am J Cardiol.* 1990;65(10):4-9.
 38. Iseki K. Role of chronic kidney disease in cardiovascular disease: are we different from others? *Clin Exp Nephrol.* 2011;15(4):450-5.