

Endocardites infectieuses sur prothèses valvulaires : aspects cliniques, bactériologiques et thérapeutiques

Prosthetic valve endocarditis: clinical, bacteriological and therapeutic aspects

Meriem Drissa, Sana Helali, Marwa Chebbi, Khaled Ezzaouia, Fadwa Omri, Habiba Drissa

Service de cardiologie, Hôpital la Rabta / faculté de médecine de Tunis

R É S U M É

Introduction : L'endocardite sur prothèse valvulaire (EPV) est une complication redoutable de la chirurgie de remplacement valvulaire. L'objectif de ce travail est d'analyser le tableau clinique et échocardiographique de l'EPV, dégager les indications opératoires et relever les éléments de pronostic.

Méthodes : Nous avons mené une étude descriptive rétrospective se basant sur l'analyse de 30 dossiers de malades hospitalisés dans le service de cardiologie Adultes de l'hôpital La Rabta durant la période allant 2010 à 2014 et chez qui le diagnostic d'EPV était certain en se référant aux critères modifiés de Dukes.

Résultats : Notre série comportait 18 patients de sexe masculin, soit un sexe ratio de 1,5. L'âge moyen de nos patients était de 44 ans. L'EPV était précoce chez 6 patients et tardive chez 12 patients. La fièvre était présente chez 28 patients. La splénomégalie était présente chez 7 malades. Les signes cutanés étaient notés chez 6 patients. Les hémocultures étaient négatives chez 16 patients ; lorsque les hémocultures étaient positives, les germes isolés étaient un staphylocoque dans 7 cas (23,3%), un streptocoque dans 5 cas (16,6%) un bacille gram négatif dans 1 cas (3, 3%) et un entérocoque dans 1 cas (3,3%). L'échocardiographie transthoracique et transoesophagienne réalisées chez tous les patients ont montré une végétation chez 17 patients, une désinsertion de prothèse chez 14 patients, une obstruction de prothèse chez deux patients et un abcès annulaire chez quatre patients. L'EPV était émaillée de la survenue de 22 complications chez 21 patients.

Il s'agissait d'une complication hémodynamique pure chez 13 patients (61%) une complication septique à type d' infection non contrôlée chez 3 malades (14%) et une complication embolique (accident vasculaire cérébral ischémique) chez 4 patients (16%). Un patient a présenté une complication mixte (infectieuse et hémodynamique) (5%) . L'indication opératoire était retenue chez 18 patients ; l'indication opératoire était d'ordre hémodynamique chez 14 malades et infectieuse chez 4 malades. Elle était réalisée dans 13 cas avec un délai entre 1 et 30 jours. La mortalité globale dans notre série était de 30%. Les facteurs prédictifs de mortalité dégagés de notre étude sont : le caractère précoce de l'EPV, l'insuffisance cardiaque, l'infection non contrôlée, l'endocardite à staphylocoque et la désinsertion de prothèse avec fuite periprothétique importante.

Conclusion : Les EPV demeurent une complication grave, pourvoyeuse d'une lourde mortalité précoce. Quoique, une stratégie combinant traitement médical et chirurgical soit souvent commandée

M o t s - c l é s

Endocardite infectieuse, prothèse valvulaire, échocardiographie

S U M M A R Y

Background :The prosthetic valve endocarditis(PVE) is a serious complication of valve replacement surgery. The aim of this work was to analyze the clinical and echocardiography characters of the PVE, deduce surgery indication, and determinate the prognostic factors

Methods :We presented a retrospective descriptive study from 2000 to 2014 which included 30 patients hospitalized in department of cardiology in la Rabta hospital for certain PVE according to DUCKES criteria.

Results :Our study consisted of 18 male patients with sex ratio of 1.5 ,the mean age was 44 years; These PVE were early in 6 cases and delayed in 12 cases. Fever was present in 28 patients. splenomegaly was present in 7 patients and cutaneous signs were présent in 6 patients. Blood cultures were négatives in 16 patients .Staphylococcus was isolated in 7 cases (23.3%), a streptococcus in 5 cases (16.6%), a gram negative bacillus in 1 case (3, 3%) and one enterococci in 1 case (3.3%).The transoesophageal and transthoracic echocardiography performed in all patients showed vegetation for 17 patients, a Dishence of prosthetic valve in 14 patients, prosthesis obstruction in two patients and annular abscess in 4 patients . 22 complications were reported in 21 patients; it was an hemodynamic complication in 13 cases , a septic complication (uncontrolled infection) in three patients, embolic complication (ischemic transit stroke) in 4 cases and mixed (hemodynamic and septic) in one patient. The indication for surgery was retained in 18 patients; the need for early surgery was because of congestive heart failure in 14 patients and uncontrolled infection in 4 patients ; but it was performed in 13cases with a period between 1 and 30 days the operation the global mortality was about 30%. he predictors factors of mortality released from our study are: the early character of EPV, heart failure, uncontrolled infection, staphylococcal endocarditis and dishence of prosthesis with significant regurgitation.

Conclusion :PVE is still a serious complication leading to high mortality . Combined medical and surgical treatment is recommended.

Key - words

Infective endocarditis, prosthetic valve, echocardiography

L'endocardite infectieuse sur prothèse valvulaire (EPV) est une complication grave et redoutable de la chirurgie de remplacement valvulaire. Elle occupe actuellement une part croissante au sein des endocardites infectieuses. Son diagnostic ainsi que sa prise en charge ont largement profité ces dernières années du développement des techniques d'imagerie cardiaque notamment l'imagerie nucléaire (1).

Le but de notre étude est d'analyser le tableau clinique et échocardiographique de l'EPV, dégager les indications opératoires et relever les éléments de pronostic

MÉTHODES

Il s'agit d'une étude rétrospective, descriptive et analytique ayant porté sur 30 patients présentant une EPV, hospitalisés dans le service de cardiologie « Adultes » sur une période de 4 ans allant de Décembre 2010 à Décembre 2014.

• Critères d'inclusion :

Étant donné que nos patients ont été recrutés avant 2015, nous n'avons pas appliqué les nouveaux critères de diagnostic modifiés par l'ESC publiés en 2015(2). Nous avons inclu les cas où l'endocardite infectieuse (EI) était « certaine » en se référant aux critères de Duke modifiés.

• critères d'exclusion :

Les patients ayant présenté une EI sur bioprothèse et les patients pour lesquels un diagnostic d'EI était possible ou exclu selon les critères de Duke modifiés

• Analyse statistique

Les données ont été saisies et analysées au moyen du logiciel SPSS version 18.0. Nous avons calculé des fréquences simples et des fréquences relatives (pourcentages) pour les variables qualitatives, des moyennes, des médianes et des écarts-types (déviations standard) pour les variables quantitatives.

Nous avons utilisé le test exact de Fischer pour la comparaison entre deux proportions et le test de Student pour la comparaison de deux moyennes. Afin d'identifier les facteurs de risque de mortalité liés à l'endocardite, nous avons conduit une analyse multi variée en régression logistique qui a permis de calculer l'odds ratio (OR) ratio ajusté. Dans tous les tests statistiques, le seuil de signification a été fixé à 0.05.

RÉSULTATS

Caractéristiques épidémiologiques de la population d'étude

Parmi les 138 cas d'EI colligés dans le service de cardiologie « Adultes » au cours de la période d'étude, 30 (21.6%) étaient des EPV. Nos patients se répartissaient

en 18 hommes (60%) et 12 femmes (40%) soit un sex ratio de 1, 5. L'âge moyen de nos patients était de 44 ans \pm 4 ans.

-Siège des prothèses : Toutes les prothèses implantées étaient des prothèses mécaniques. Il s'agissait d'une prothèse aortique dans 15 cas (53.33%), une prothèse mitrale dans 14 cas (46.66%) et une double prothèse mitrale et aortique chez un cas.

-Type d'EPV : l'EPV était précoce chez 6 patients (20%) et tardive chez 24 patients (80%). Lorsque l'EPV était précoce, le délai de survenue de l'endocardite infectieuse (EI) variait entre 12 jours et 8 mois. Lorsque l'EPV était tardive, le délai de survenue de l'EI allait de 1an à 10 ans.

Caractéristiques cliniques et paracliniques

Les signes cliniques des patients sont représentés dans le tableau (n°1)

Tableau 1 : Signes cliniques observés au cours de l'EPV

	Pourcentage %
• Fièvre	93
• Nouveau souffle cardiaque*	46
• Splénomégalie	23
• Signes cutanés	20
• Insuffisance cardiaque	46.

Les hémocultures étaient positives seulement chez 14 patients (46, 3%) et négatives chez 16 patients (53, 3%) avec une antibiothérapie préalable chez 7 patients. Lorsque les hémocultures étaient positives, les germes isolés étaient un staphylocoque dans 7 cas (50 %), un streptocoque dans 5 cas (37%) un BGN dans 1cas (7%) et un entérocoque dans 1cas (7%) (graphique n°1). L'échocardiographie transthoracique (ETT) et transoesophagienne (ETO) avaient montré une végétation chez 17 patients (56, 4%) une désinsertion de prothèse chez 14 patients (46, 6%), une obstruction de prothèse chez deux patients et un abcès annulaire chez quatre patients.

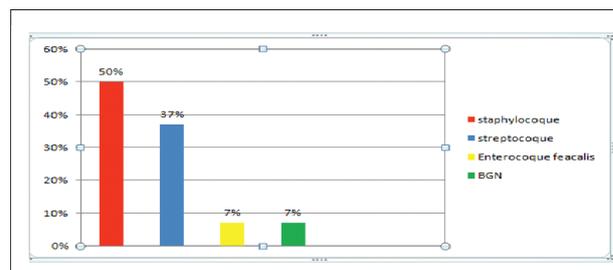


Figure 1: Profil microbiologique

Evolution et traitement

L'évolution était favorable sans aucune complication uniquement chez 9 patients (30%). Elle était par contre émaillée de complications chez 21 patients (70%). Il s'agissait d'une complication hémodynamique pure chez 13 patients (61%) à type d'une insuffisance cardiaque globale chez 4 patients, insuffisance cardiaque gauche chez 7 patients et un état de choc cardiogénique chez trois malades, une complication septique à type d'infection non contrôlée chez 3 malades (14%) et une complication embolique (accident vasculaire cérébral ischémique) chez 4 patients (16%). Un patient a présenté une complication mixte (infectieuse et hémodynamique) (5%). Le traitement antibiotique a été instauré chez tous les patients. Le schéma thérapeutique initial s'était basé sur un traitement antibiotique probabiliste visant le Staphylocoque coagulase (-) ou (+) et les BGN et associant pour les EPV précoces une triple antibiothérapie: Vancomycine 30mg/kg/j x 6 semaines + Gentamycine 3-5mg/kg/j en une seule dose pendant 2 semaines + Rifampicine 900mg en deux prises x 6 semaines. L'antibiothérapie avait visé essentiellement le streptocoque pour les EPV tardives avec une bithérapie associant: Ampicilline 200mg/kg/j pendant 6 semaines + Gentamycine 3-5mg/kg/j pendant 2 semaines.

L'antibiothérapie a été adaptée par la suite aux données de l'antibiogramme justifiant la modification du traitement chez 6 patients. Une étude de la capacité minimale inhibitrice (CMI) a été réalisée dans 3 cas où le germe isolé était un streptocoque. Un dosage de la gentamycinémie et la vancomycinémie a été réalisé chez 4 patients qui avaient une insuffisance rénale modérée au préalable. Des complications relatives aux antibiotiques ont été observées chez 9 patients : sept patients ont présenté une altération de la fonction rénale sous double association gentamycine et vancomycine et deux patients avaient développé au cours du traitement une allergie aux bêta lactamines. Les diurétiques de l'anse ont été utilisés chez les 14 patients en insuffisance cardiaque. Les digitaliques ont été instaurés chez 8 patients en fibrillation auriculaire. Les patients en état de choc cardiogénique ont reçu des inotropes positifs en attente d'une chirurgie urgente. Dans le cas du malade ayant un choc septique, il a bénéficié d'une mise en place d'un monitoring hémodynamique avec drogues vasoactives (noradrénaline) et une ventilation mécanique.

L'indication opératoire étaient retenue chez 18 patients (60%). 5 patients sont décédés avant la chirurgie dans un tableau de choc septique fatal dans un cas, choc cardiogénique dans deux cas et insuffisance cardiaque réfractaire dans 2 cas. 13 patients ont été opérés tous avant la fin du traitement antibiotique avec un délai de la chirurgie variait entre 1 jour et 20 jours. En post opératoire, 5 patients sont décédés soit une mortalité opératoire de 38%. Il s'agissait d'un bas débit cardio

circulatoire dans 3 cas et un sepsis sévère dans 2 cas. Le nombre total de décès s'élevait donc à 10 patients soit un taux de mortalité globale de 30%.

En analyse multi variée, les facteurs prédictifs de mortalité dégagés de notre étude étaient : le caractère précoce de l'EPV, l'insuffisance cardiaque, l'infection non contrôlée, l'endocardite à staphylocoque et la désinsertion de prothèse avec fuite périprothétique importante (tableau n°2).

Tableau 2 : Facteurs prédictifs de mortalité

	N des décès N:10	Mortalité	OR ajustéIC	P
EPV précoce : 6	4/6	66%	3 [1.05 ;6]	0,04
EPV tardive : 24	6/24	25%		
Insuffisance cardiaque			7.54 [1.86 ;14]	0,0005
Oui :14	8/14	64%		
Non : 16	2/16	6%		
Infection non contrôlée			1.94 [1.6;2.32]	0,005
Oui :4	2/4	50%		
Non : 26	8/26	30%		
Staphylocoque Oui :7	5/7	71%	6 [4.2-8.5]	0,005
Non : 23	5/23	21%		
Désinsertion importante Oui : 10	7	70%	2,67 [1.95;3.66]	0,0005
Non : 16	7	19		

DISCUSSION

Au fil des années on assiste à une augmentation des porteurs de prothèses valvulaires qui sont à risque d'EI malgré l'antibioprophylaxie, l'amélioration des techniques chirurgicales et la meilleure qualité d'hygiène.

Ce risque était estimé par Habib G à 6% pour les patients porteurs de prothèses valvulaires [3]. Dans notre série le taux d'endocardite sur prothèse est estimé à 21.66% de l'ensemble des EI. L'analyse des séries d'EI montre que ce taux est comparable à celui retrouvé par l'étude multicentrique de Letaief qui est de l'ordre de 17.3% [4]. L'âge moyen de survenue d'EPV a progressivement augmenté au fil du temps, il n'est d'ailleurs pas rare actuellement de rencontrer cette maladie chez des malades de 60 à 80ans [5]. Ceci est en rapport avec l'allongement de leur espérance de vie, les remplacements valvulaires effectués plus tardivement et la meilleure qualité de suivi des patients porteurs de prothèse valvulaire. Dans notre série, l'âge moyen des patients était plus jeune de 44 ans ceci s'expliquerait par la prédominance de l'étiologie rhumatismale des valvulopathies dans notre série. Nous retrouvons la prédominance masculine rapportée dans la majorité des études avec un sexe ratio dépassant parfois les 2.1 [6, 7]. Sur le plan clinique, les EPV précoces évoluent sur un mode aigu avec fièvre souvent élevée, une modification de souffle à l'auscultation cardiaque, une insuffisance cardiaque, des complications emboliques pouvant donner lieu à un purpura nécrotique et signes d'invasion myocardique [8]. Les EPV tardives évoluent plus

volontiers sur un mode subaigu avec parfois fièvre isolée, splénomégalie et signes cutanés évocateurs de vascularite et plus rarement une modification de l'auscultation cardiaque. Dans notre série, la fièvre était présente chez 93% des patients, cette fréquence élevée est classique et quasi-constante. En effet, elle était présente chez 95% des patients de la série de Habib [9]. La splénomégalie était observée chez 23% de nos patients. Cette donnée est trouvée également dans les séries européennes récentes [10] où la splénomégalie est plus rare ceci pourrait être expliqué par le fait que le diagnostic d'EI est établi de plus en plus à un stade précoce. Les signes cutanés sont devenus de plus en plus rares du fait également d'un diagnostic plus souvent posé avant leur apparition. Leur fréquence est estimée à 23% dans la série de Bennis [11].

L'insuffisance cardiaque est fréquemment observée à l'admission au cours de l'EPV [12]. Elle était notée chez 14 patients (46.6%) dans notre série. Les modifications de l'auscultation cardiaque sont mises en évidence de façon très variable d'une série à l'autre. Nos résultats sont comparables à ceux d'Habib : 46% dans notre étude et 44% dans la série de Habib [3]. Les hémocultures négatives représentent selon les études 1, 1 et 55 % des EI [13]. Cette large variation est due principalement aux différences dans les critères utilisés pour définir l'EI, l'interprétation du résultat des hémocultures, ainsi que la différence dans les techniques utilisées pour mettre en évidence les micro-organismes. nous rapportons un taux très important d'hémocultures négatives : 43%. Ce taux est de 53 % de dans une étude multicentrique tunisienne [4]. Les endocardites précoces sont classiquement la conséquence d'une contamination péri- opératoire [4]. Les germes le plus fréquemment impliqués sont les staphylocoques et les germes Gram négatif, et plus rarement le candida et aspergillus. Dans la littérature, le staphylocoque est le germe le plus fréquemment retrouvé [14]. Nos résultats sont concordants avec ceux des différentes publications car nous avons également isolé essentiellement un staphylocoque au cours de EPV précoce (3 cas sur 4). Le profil microbiologique des formes tardives se rapproche de celui des EI sur valves natives, avec une prédominance des streptocoques et des entérocoques, auxquels viennent s'ajouter les bactéries du groupe HACEK [15]. Dans notre série, nous avons également rapporté la prédominance du streptocoque (5 cas sur 10). Le staphylocoque étaient également retrouvé dans les hémocultures x fois sur dans notre série

L'ETT et l'ETO doivent être pratiquées dès la suspicion diagnostique [16]; la présence de végétations est un critère majeur d'EPV. Sa mise en évidence sur la prothèse est souvent difficile surtout à l'ETT qui est peu sensible pour la détection des végétations sur prothèse : 15 à 30 % [17], mais sa spécificité est bonne. L'ETO, multi plans, est beaucoup plus sensible que l'ETT pour la mise

en évidence des végétations situées sur la face atriale des prothèses mitrales et sur la face ventriculaire des prothèses aortiques [17].

Les abcès myocardiques ou périvalvulaires constituent une autre lésion directe de l'EPV. Ces abcès siègent le plus souvent au niveau de l'anneau aortique et sont particulièrement fréquents dans les EPV précoce [18]. Dans notre série, trois patients avaient un abcès de localisation aortique et un patient avait un abcès de localisation mitrale. L'évaluation des patients atteints d'EI ne se limite plus à l'échocardiographie conventionnelle, mais devrait inclure plusieurs autres techniques d'imagerie telles que la scanographie, l'imagerie par résonance magnétique (IRM), le PET Scan et le SPECT Scan [1]. La sensibilité des critères de Duke peut être améliorée par ces nouvelles modalités d'imagerie [2] qui permettent le diagnostic des événements emboliques et de l'atteinte cardiaque lorsque les résultats de l'ETT et de l'ETO sont négatifs ou douteux. CEPENDANT selon les dernières recommandations de l'ESC 2015 [2], l'échocardiographie, les hémocultures positives et les caractéristiques cliniques demeurent la pierre angulaire du diagnostic de l'EI.

L'évolution de l'EPV est souvent émaillée de complications. L'insuffisance cardiaque est la complication la plus fréquente et la plus redoutable au cours de l'EPV. Elle représente l'indication la plus courante pour la chirurgie précoce. Elle est observée dans 42-60% des cas des EPV [19] et dans 45.2% des cas dans la série multicentrique de Letaief [4]. Dans notre série, les complications hémodynamiques étaient observés chez 14 patients (46.6%), elles étaient le plus souvent due à une désinsertion de prothèse :12 cas . L'infection non contrôlée est également l'une des complications les plus redoutées de l'EPV et est la deuxième cause pour la chirurgie [20]. Les complications neurologiques des EPV sont fréquentes et ont une importance particulière car elles sont souvent inaugurales, peuvent mettre en jeu le pronostic vital et représentent la 2ème cause de mortalité après l'insuffisance cardiaque [10].

La prise en charge de l'EPV doit être multidisciplinaire impliquant cardiologue, infectiologue, microbiologiste, chirurgien cardiaque et réanimateur. Ces différents intervenants constituent « l'endocarditis team » largement recommandée par la société européenne de cardiologie [2]. Beaucoup de séries rapportent le recours à la chirurgie en phase aigüe de l'EPV avec un taux allant de 25 à 45% [21]. La chirurgie était précoce chez tous les patients opérés de notre série.

Les avantages de la chirurgie précoce en terme de réduction de la mortalité au cours de l'EI compliquée est bien établi car la plupart de ces complications seraient létales en dehors d'une intervention chirurgicale [21].

Le recours à la chirurgie n'est pas systématique au cours de l'EPV car l'évolution peut être favorable sous

antibiothérapie [22]. La chirurgie n'était pas nécessaire pour 12 de nos patients (40%). Le pronostic des EPV reste sombre, avec une mortalité globale supérieure à celle des endocardites sur valves natives, de l'ordre de 40% [23], elle était de 30 % dans notre série. Un taux de 20-40% de mortalité hospitalière a été rapporté au cours de l'EPV [24]. Elle était de 16.6% dans notre série et de 20.6% dans l'étude multicentrique tunisienne de Letaief. Plusieurs facteurs mortalité globale ont été associés à un mauvais pronostic de l'EPV [24], en particulier l'âge avancé, le diabète sucré, les infections nosocomiales, infection staphylococcique ou fongique, l'EPV précoce, l'insuffisance cardiaque, l'accident vasculaire cérébral et l'abcès intracardiaque.

Dans notre série, l'EPV précoce, l'insuffisance cardiaque, le choc septiques et l'endocardite à staphylocoque étaient de facteurs prédictifs de mortalité.

Limites de l'étude

Notre étude présente plusieurs limitations, en premier rang, sa nature rétrospective non randomisée donc inévitablement sujette à des biais notamment en matière

de sélection des patients ; en second lieu son effectif limité ne lui conférant pas une puissance statistique suffisante pour tirer des conclusions notamment quand à la stratégie thérapeutique à adopter qui reste encore à définir et seules de plus larges études prospectives, randomisées et multicentriques pourraient apporter les réponses définitives.

CONCLUSION

L'EPV demeure une complication grave et redoutée, pourvoyeuse d'une lourde mortalité. Sa prise en charge doit être multidisciplinaire par « l'équipe d'endocardite ». Quoiqu'une stratégie combinant traitement médical et traitement chirurgical soit souvent recommandée, une antibiothérapie efficacement conduite peut amener à la guérison. Le recours à la chirurgie est cependant souvent indiqué au cours de l'EPV. Il doit être le plus précoce possible avant l'extension des lésions infectieuses et la dégradation hémodynamique.

Références

- Bruun NE, Habib G, Thuny F, Sogaard P. Cardiac imaging in infective endocarditis. *Eur Heart J* 2014;35:624–6322. Gilbert Habib, PatrizioLancellotti, Manuel J. Antunes, Maria GraziaBongiorni.2015 ESC Guidelines for the management of infective endocarditis. *European Heart Journal* (2015) ;36, 3075–3123
- Habib G, Thuny F, Avierinos JF. Prosthetic valve endocarditis: current approach and therapeutic options. *ProgCardiovasc Dis*.2008;50:274–81.
- Letaief A, Boughzala E, Kaabia N, Ernez S, Abid F, Ben Chaabane T et al. Epidemiology of infective endocarditis in Tunisia: a 10-year multicenter retrospective study. *Int J Infect Dis*. 2007;11:430-3
- Weber JM. Endocardites infectieuses sur prothèses valvulaires. *L'information cardiol*. 1985;4:301-3.
- Horskotte D, Korfer R, Loogen F,H. Rosin, W. Birk . Prosthetic valve endocarditis: clinical findings and management. *Eur Heart J*. 1984; 5 suppl IC :S117–S22
- Acar J, Vahanian A. Endocardite infectieuse sur prothèse valvulaire. Stratégie du diagnostic. Conduite thérapeutique. *Rev Prat*. 1984 ;34:1877-82.
- Wichitz S, Regnier B. Les endocardites infectieuses aiguës. *Rev Prat*. 1984 ;34 :1869-73.
- HabibG, TribouilloyC, ThunyF, Giorgi R, Brahim A, Amazouz M et al. Prosthetic valve endocarditis: who needs surgery? A multicentre study of 104 cases. *Heart*. 2005 ;91 :954-9
- López J, Revilla A, Vilacosta I, Villacorta E, González-Juanatey C. Definition, clinical profile, Microbiological spectrum, and prognostic factors of early-onset prosthetic valve endocarditis. *Eur Heart J*.2007 ;28 :760-5.
- Bennis A, Zahraoui M, Azzouzi L, Soulami S, Mehadjji B.A, Tahiri A et al. L'endocardite bactérienne en milieu marocain. *Ann Cardiol Angéiol*. 1995 ;44 :339- 44.
- Ana R, Javier L ,Teresa S, Eduardo V, Cristina S. In-Hospital Prognosis of Prosthetic Valve Endocarditis after Urgent Surgery *Rev EspCardiol*. 2009 ;62(12):1388-94
- Hoen B., Selton-Suty C., Lacassin E, Etienne J., Briancon S et al .Infective endocarditis in patients with negative blood cultures: analysis of 88 cases from a one-year nationwide survey in France, *Clin. Infect. Dis*. 20 (1995) 501-506
- David TE, Gavra G,Feindel CM,Regesta T, Armstrong S, Maganti MD et al. Surgical treatment of active infective endocarditis: a continued challenge. *J ThoracCardiovasc Surg*. 2007;133:144-9.
- HabibG, TribouilloyC, ThunyF, Giorgi R, Brahim A, Amazouz M et al. Prosthetic valve endocarditis: who needs surgery? A multicentre study of 104 cases. *Heart*. 2005 ;91 :954-9
- Habib G, Hoen B, Tomos P,Thuny F,Prendergast B,Vilacosta I et al .Guidelines on the prevention, diagnosis, and treatment of infective endocarditis. *Eur Heart J*.2009 ;30: 2369-413.
- DanielWG, MuggeA, GroteJ, HausmannD, Nikutta P, Laas J et al. Comparison of transthoracic and transesophagealechocardiography for detection of abnormalities of prostheticandbioprosthetic valves in the mitralandaortic positions. *Am J Cardiol*.1993;71 :210-5.
- San Roman JA, Vilacosta I, Sarria C, DeLaFi Sanz O, Vega JL et al. Clinical course, microbiologic profile, and diagnosis of periannular complications in prosthetic valve endocarditis. *Am J Cardiol*.1999 ;83 :1075-9.
- Nadji G, Rusinaru D, Remadi JP, Heart failure in left-sided native valve infective endocarditis: characteristics, prognosis, and results of surgical treatment. *Eur J Heart Fail* 2009;11:668–675
- Thomas D, Desruennes M, Jault F, Isnard R, Gandjbakhch I. Abcès cardiaque dans l'endocarditeinfectieuse. Etude multicentrique à propos de 233 cas. Groupe de travail sur les valvulopathies de la société Française de Cardiologie. *Arch Mal Cœur*. 1998;91:745-58.
- Murdoch DR, Corey GR, Hoen B ,Miró JM et al . Clinical Presentation, Etiology, and Outcome of Infective Endocarditis in the 21st Century. *Arch Intern Med*. 2009;169:463-73.
- Chirouze C, Cabell CH, Fowler VG, Khayat N, Olaison L, Miro JM et al. Prognostic factors in 61 cases of Staphylococcus aureus infective endocarditis from the International Collaboration on Endocarditis Merged Database. *Clin Infect Dis*. 2004;38:1323–7.
- YuVL, FangGD, KeysTF, HarrisAA, GentryLO, FuchsPC et al. Prosthetic valve endocarditis: superiority of surgical valve replacement versus medical therapy only. *AnnThorac Surg* 1994 ; 58 10 73 - 107
- Wolff M, Wichitz S, Chastang C, Regnier B, Vachon F. Prosthetic valve endocarditis in the ICU. Prognostic factors of overall survival in a series of 122 cases and consequences for treatment decision. *Chest*1995;108:688–694.