

# Inflammatory Blood Laboratory Levels as Markers of Prosthetic Joint Infection

## A Systematic Review and Meta-Analysis

Elie Berbari, MD<sup>1</sup>, Tad Mabry, MD<sup>1</sup>, Geoffrey Tsaras, MD<sup>1</sup>, Mark Spangehl, MD<sup>2</sup>, Pat J. Erwin, MLS<sup>1</sup>, Mohammad Hassan Murad, MD<sup>1</sup>, James Steckelberg, MD<sup>1</sup> and Douglas Osmon, MD<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Section of Orthopedic Infectious Diseases (E.B., G.T., J.S., and D.O.), Departments of Orthopedic Surgery (T.M.) and Medical Education (P.J.E.), and Knowledge and Encounter Research Unit (M.H.M.), Mayo Clinic College of Medicine, 200 First Street S.W., Rochester, MN 55905. E-mail address for E. Berbari: [berbari.elie@mayo.edu](mailto:berbari.elie@mayo.edu)

<sup>2</sup> Department of Orthopedic Surgery, Mayo Clinic College of Medicine, 5777 East Mayo Boulevard, Phoenix, AZ 85054

Investigation performed at Mayo Clinic College of Medicine, Rochester, Minnesota

**Disclosure:** The authors did not receive any outside funding or grants in support of their research for or preparation of this work. Neither they nor a member of their immediate families received payments or other benefits or a commitment or agreement to provide such benefits from a commercial entity.

---

**Background** The preoperative diagnosis of prosthetic joint infection in patients with a total hip or knee arthroplasty may rely in part on the use of systemic inflammation markers. These markers have unclear accuracy. The objective of this review was to summarize the evidence on the accuracy of the peripheral white blood-cell count, the erythrocyte sedimentation rate, serum C-reactive protein levels, and serum interleukin-6 levels for the diagnosis of prosthetic joint infection.

**Methods** We searched electronic databases (MEDLINE, EMBASE, Cochrane Library, Web of Science, and Scopus) from 1950 through 2009. Eligible studies evaluated the accuracy of white blood-cell count, erythrocyte sedimentation rate, serum C-reactive protein level, and serum interleukin-6 level for the intraoperative diagnosis of prosthetic joint infection at the time of revision arthroplasty. Two reviewers working independently extracted study characteristics and data to estimate the diagnostic odds ratio and 95% confidence interval for each result.

**Results** We included thirty eligible studies that included 3909 revision total hip or knee arthroplasties. The prevalence of prosthetic joint infection was 32.5% (1270 of 3909). The accuracy of assessed inflammation markers, represented with a diagnostic odds ratio, was 314.7 (95% confidence interval, 113.0 to 876.8) for interleukin-6 (three studies), 13.1 (95% confidence interval, 7.9 to 21.7) for C-reactive protein level (twenty-three studies), 7.2 (95% confidence interval, 4.7 to 10.9) for erythrocyte sedimentation rate (twenty-five studies), and 4.4 (95% confidence interval, 2.9 to 6.6) for white blood-cell count (fifteen studies).

**Conclusions** The diagnostic accuracy for prosthetic joint infection was best for interleukin-6, followed by C-reactive protein level, erythrocyte sedimentation rate,

and white blood-cell count. Given the limited numbers of studies assessing interleukin-6 levels, further investigations assessing the accuracy of interleukin-6 for the diagnosis of prosthetic joint infection are warranted.

**Level of Evidence Diagnostic Level II.** See Instructions to Authors for a complete description of levels of evidence.

## المستويات المخبرية للنتائج الالتهابية في الفحوصات الدموية كواسمات لإنتان المفاصل الصناعية

- خلفية الدراسة
- التشخيص لإنتان المفاصل الصناعية البديلة عند المرضى الذين لديهم تبديل مفصل ورك أو ركية قد يعتمد جزئياً على الواسمات الالتهابية الجزئية .
- هذه الواسمات دقتها غير واضحة .
- الهدف من هذه الدراسة هو تلخيص الدلائل على دقة تعداد كريات الدم البيضاء المحيطة ، سرعة تنقل الكريات الحمر ، مستويات بروتين C المصلية ، والمستويات المصلية للانترلوكين – ٦ من أجل تشخيص إنتان مفصل صناعي .
- منهج الدراسة
- تم البحث خلال هذه الدراسة في قواعد البيانات الالكترونية (MEDLINE, EMBASE, Cochrane Library, Web of Science, and Scopus) منذ عام ١٩٥٠ وحتى عام ٢٠٠٩ .
- دراسات مثبتة قيمت دقة تعداد الكريات البيض ، سرعة تنقل الكريات الحمر ، مستويات بروتين C المصلية ، والمستويات المصلية للانترلوكين – ٦ من أجل تشخيص إنتان المفاصل الصناعية داخل العمل الجراحي .
- اثنان من هذه الدراسات عملت بشكل مستقل على استخراج إحصائيات وبيانات لتقييم الاحتمالات التشخيصية لهذه القيم المخبرية وكانت نسبة المصادقية أو الثقة تقريباً ٩٥% لكل منها.
- نتيجة الدراسة
- تضمنت الدراسة ٣٠ تجربة معتمدة اشتملت على ٣٩٠٩ تبديل مفصل ورك ورأب مفصل ركية .
- معدل حدوث إنتان المفصل الصناعي كان ٣٢.٥% (١٢٧٠ من أصل ٣٩٠٩) .
- دقة قيم الواسمات الالتهابية قدرت بـ :
- ٣١٤.٧ (٩٥% مجال الموثوقية بين القيم ١١٣ وحتى ٨٧٦.٨) للانترلوكين – ٦ (ثلاثة دراسات) .

- ١٣.١ (٩٥% مجال موثوقية بين القيم ٧.٩ وحتى ٢١.٧) من أجل مستوى بروتين C الارتكاسي (٢٣ دراسة) .
- ٧.٢ (٩٥% مجال الموثوقية بين القيم ٤.٧ وحتى ١٠.٩) من أجل سرعة تثفل الكريات الحمر (٢٥ دراسة) .
- ٤.٤ (٩٥% مجال الموثوقية بين القيم ٢.٩ وحتى ٦.٦) من أجل تعداد الكريات البيض (١٥ دراسة) .

#### • الخلاصة

- الدقة التشخيصية في إبتان المفاصل الصناعية كان أفضل ما يمكن من خلال قيم الانترلوكين \_٦ ، تليه مستويات بروتين C الارتكاسي ، سرعة تثفل الكريات الحمر ثم تعداد الكريات البيض .
- نظراً للعدد المحدود من الدراسات التي تقيم مستويات الانترلوكين \_٦ ، فإنه من الضروري انجاز دراسات وبحوث إضافية فيما يتعلق بالقيم التشخيصية للانترلوكين \_٦ في تشخيص إبتان المفاصل الصناعية .

#### • مستوى الدليل

- هذه الدراسة تقدم دليل تشخيصي من الدرجة الثانية .