

# Qualité des traitements endodontiques dans un échantillon de patients consultant en urgence dans le service d'odontologie du GHPS.

ENDODONTIE

## Mots clés :

Endodontie  
Urgence  
Épidémiologie

## Keywords:

Endodontic treatments (ET)  
Emergency  
Epidemiology

*Quality of endodontic treatments in a sample of patients consulting the dental emergency service of the Pitié-Salpêtrière Hospital Group of Paris.*

**TOURÉ B.\*, AZOGUI-LÉVY S.\*\* , DZARA I.\*\* , AZÉRAD J.\*\*\* BOUCHER Y.\*\*\***

\* Médecine Pharmacie et Odontologie, Université Cheikh Anta Diop, Dakar, Sénégal.

\*\* UFR d'Odontologie Paris-Diderot, GHPS-APHP, France.

\*\*\* UFR d'Odontologie Paris-Diderot, GHPS-APHP, France - CRIcm UMRS 975, Paris, France.

## RÉSUMÉ

L'objectif principal de cette étude était d'évaluer la qualité des traitements endodontiques (TE) dans un échantillon de patients consultant pour une urgence endodontique. Les objectifs secondaires étaient d'évaluer la douleur et le statut périapical lié à ces TE. MÉTHODES : 495 patients consultant pour la première fois en urgence ont été classés selon leur diagnostic. Seuls les patients se présentant pour une urgence d'origine endodontique en rapport avec un TE antérieur ont été retenus. Cinq variables ont été étudiées : (1) la qualité technique du TE ; (2) la qualité du joint coronaire ; (3) la douleur ; (4) le score PAI ; (5) le type de traitement d'urgence reçu. RÉSULTATS : 50 patients (10 %) présentaient un TE antérieur. La densité de l'obturation et ses limites étaient inadéquates dans respectivement 96 % et 82 % des cas. Le scellement coronaire était insuffisant dans 58 % des cas. La douleur moyenne était de  $5,9 \pm 0,5$  (EVA 0-10). 80 % des patients de l'échantillon rapportaient un ou plusieurs antécédents douloureux en rapport avec le motif de consultation étudié. 16 % des dents avaient un PAI de 3, 28 % de 4 et 56 % de 5. Le traitement d'urgence était : prescription et orientation du patient (52 %) ; incision de la collection suppurée et prescription (10 %) ; extraction (38 %). CONCLUSION : 10 % des urgences concernaient une lésion périapicale d'origine endodontique (PAI>3) en rapport avec un traitement endodontique insuffisant.

## ABSTRACT

The principal aim of this study was to evaluate the quality of endodontic treatments (ET) in a sample of endodontic emergencies. The secondary aims were to evaluate the pain and the periapical status related to these ET.

**METHODS:** 495 patients consulting for the first time in the emergency service were divided according to their diagnosis. Patients with an urgency of endodontic origin and a prior ET constituted the sample used in this study. Five variables were studied: (1) the quality of ET; (2) the quality of the coronal seal; (3) pain; (4) periapical index (PAI) and (5) the type of emergency treatment received. **RESULTS:** 50 patients (10%) had prior ET. The density of the obturation and its limits were unsatisfactory in 96% and 82% of the cases, respectively. The coronal sealing was insufficient in 58% of the cases. The mean pain score was  $5.9 \pm 0.5$  (0 to 10 range). 80% of patients in the study sample reported to have experienced one or more painful episodes related to the reason for consultation. 16% of the teeth had a PAI of 3, 28% of 4 and 56% of 5. The emergency treatments were prescription and patient referral (52%); incision of suppuration area and prescription (10%); or extraction (38%). **CONCLUSION:** 10% of the emergencies were due to periapical lesions of endodontic origin (PAI>3) related to inadequately performed endodontic treatment (IPET).

## Introduction

De nombreuses études ont documenté le rôle des bactéries dans le développement des Lésions Inflammatoires Périradiculaires d'Origine Endodontique (Siqueira 2002). La prévalence des LIPOE varie de 30 % à 75 % selon les pays et les populations étudiées, augmente avec l'âge et le facteur principal lié aux LIPOE est la présence d'un traitement endodontique (TE) antérieur (Friedman 2008). Un TE de qualité insuffisante (TEI) ne permet pas d'éliminer les bactéries des canaux radiculaires ou de les confiner dans l'endodonte et entraîne la formation ou la persistance d'une LIPOE plus fréquemment que les TE correctement réalisés (Nair 2006).

La qualité technique du joint endodontique et coronaire sont donc des facteurs critiques de présence des LIPOE (Ray et Trope 1995, Sabeti et coll., 2006 ; Torabinejad 1990). La destruction osseuse associée aux LIPOE peut être mesurée avec l'Index Periapical (PAI) (d'Orstavik et coll., 1986). Alors que certaines lésions restent petites et non symptomatiques, et sont souvent découvertes par hasard, d'autres peuvent amener les patients à consulter en raison de douleurs et/ou de tuméfaction. Le choix du traitement des LIPOE dépend de nombreux facteurs, telle que la sévérité de l'infection, l'état de santé du patient et/ou de la présence d'éléments prothétiques et de tenons radiculaires. Pour les patients avec LIPOE et TE, les options thérapeutiques envisageables sont le retraitement endodontique, la chirurgie endodontique ou l'avulsion (Kvist 2001).

Les LIPOE et leurs traitements entraînent souvent une dégradation de la qualité de vie, exposant le patient à des risques d'infection, à des douleurs, à des allergies ou à un risque de toxicité médicamenteuse, qui peuvent avoir des conséquences fonctionnelles, esthétiques, ou économiques d'importance variable. Une autre conséquence des LIPOE est la perturbation des plannings des praticiens, et la congestion des services d'urgence hospitaliers. Pour toutes ces raisons, les LIPOE sont un problème de santé publique important dans de nombreux pays (Figdor 2002, Boucher 2005) qui mérite d'être documenté. L'objectif principal de cette étude était d'estimer la qualité des traitements endodontiques dans un échantillon de patients consultant pour une urgence endodontique. Les objectifs secondaires étaient d'évaluer la douleur et le statut périapical lié à ces TE.

## Matériels et méthodes

**Échantillon :** l'étude a été réalisée dans le service d'odontologie du Groupe Hospitalier Pitié-Salpêtrière (GHPS) de février 2004 à juillet 2005, un jour par semaine. Ce service est ouvert du lundi au vendredi de 8 h à 18 h,

## Introduction

Periradicular lesions of endodontic origin are inflammatory lesions mainly encountered in the periapical area, referred as apical periodontitis (AP) (Siqueira 2002). Many studies have documented the role of bacteria in their development. Their prevalence varies from 30% to 75% according to the countries and the populations studied. It increases with age and the principal factor associated with AP is the presence of a prior endodontic treatment (ET) (Friedman 2008). An inadequately performed ET (IPET) cannot eliminate the bacteria from the root canals or may confine them in the endodontium and cause the appearance of an AP more frequently than a correctly done ET (Nair 2006).

The technical qualities of the endodontic and coronal seal are, thus, critical factors for the appearance of AP (Ray and Trope 1995 ; Sabeti et al., 2006 ; Torabinejad 1990). Bone destruction resulting from AP can be measured using the Periapical Index (PAI) as defined by Orstavik et al. (1986). While some lesions remain small, localized and non-symptomatic and therefore are discovered by chance, others, may force patients to seek emergency care because of pain or swelling. Undertaking the treatment of PA depends on numerous factors, such as the severity of the infection, the patient's health status, and/or the presence of crowns or posts. For patients with AP already treated, endodontic retreatment, endodontic surgery or extractions are the possible available treatment options (Kvist 2001).

The AP or their treatment often cause a degradation of the quality of life, exposing the patient to the risk of infection, pain, allergy, or toxicity, which may result in functional, aesthetic, or economic consequences of varying degree, depending upon the case. Another consequence of AP is a perturbation of the work schedules of private dental practitioners and the congestion of hospital emergency services. For all these reasons, AP represents a major public health problem in numerous countries (Figdor 2002 ; Boucher 2005, which deserves to be documented.

The principal aim of this study was then to evaluate the quality of ET in a sample of patients consulting for endodontic emergencies. The secondary aims were to evaluate the pain and the periapical status related to these ET.

## Materials and methods

**Sample:** The study was performed in the dental service of the Pitié-Salpêtrière Hospital Group (PSHG) from February 2004 to July 2005, once a week. This service is open from Monday to Friday from 8:00 a.m. to 6:00 p.m.

et reçoit en moyenne 75 patients d'urgences par jour, principalement des adultes. La présente étude a été conduite selon les principes éthiques de recherche médicale impliquant les sujets humains (déclaration d'Helsinki de l'Association Mondiale des Médecins revue en 2008). L'anonymat des patients a été respecté. Tous les patients inclus dans cette étude étaient des adultes ayant donné leur consentement éclairé, ou des mineurs dont les parents l'avaient donné pour eux.

**Les critères d'exclusion étaient :** patients hospitalisés, patients présentant des difficultés de communication, et patients ayant déjà consulté en urgence dans le service dentaire du GHPS.

Ils ont été inclus selon leur ordre de présentation dans le service. La consultation a été conduite par un senior de l'équipe d'urgence et comportait une anamnèse médicale classique et un examen clinique. Les données générales d'âge et sexe, le motif de la consultation ont été recueillis et une radiographie panoramique a été prise. À la fin de la consultation, un diagnostic était posé et, le cas échéant, la dent causale identifiée. Les patients sont alors classés en deux catégories (**tableau 1**) :

- 1) urgences endodontique : pulpite réversible, pulpite irréversible, parodontite apicale aiguë (PAA primaire ou exacerbation d'une LIPOE chronique), abcès apical aigu, cellulite d'origine endodontique,
- 2) urgences non-endodontiques : abcès parodontal, péricoronarite, syndrome du septum, alvéolite, autres diagnostics. Les patients présentant une urgence d'origine endodontique et un traitement endodontique antérieur (ET) ont été retenus pour constituer notre échantillon. Seules les dents avec du matériau d'obturation discernable dans le canal radiculaire ont été incluses c'est-à-dire que les pulpotomies ont été exclues.

**Cinq variables ont été étudiées :** la qualité de l'obturation canalaire et la restauration coronaire, le statut périapical, la douleur, le type de traitement d'urgence réalisé. Ces variables ont été définies comme suit :

**Variable 1 :** qualité du traitement endodontique sur des critères radiographiques. Elle était considérée satisfaisante si les critères suivants étaient remplis : distance entre la fin de l'obturation et l'apex <2 mm ; obturation dense remplissant le canal sans vide le long des parois ; respect du trajet canalaire. Il a été demandé au patient si un TE avait été exécuté sous champ opératoire (digue).

**Variable 2 :** qualité du joint coronaire. Il a été apprécié radiographiquement et jugé satisfaisant si les critères suivants étaient respectés (Tronstad et coll., 2000) : restauration permanente d'apparence intacte, et insatisfaisant si l'on pouvait discerner des surplombs, des bords ouverts, une récurrence carieuse ou en cas de présence de restauration coronaire provisoire. Les dents dépourvues de restaurations coronaires, permanentes ou temporaires, ont été également incluses dans ce groupe. En présence de tenons, la distance du tenon à l'apex a été calculée en millimètres.

and it receives an average of 75 emergency cases per day, mainly adults. The present study was conducted according to the Ethical Principles for Medical Research Involving Human Subjects (World Medical Association Declaration of Helsinki, 2008). The anonymity of the patients was respected. All the patients included in this study had given their informed consent, or were minors for whom their parents had given informed consent.

**Exclusion criteria were:** hospitalized patients, patients with difficulties of communication, and patients who have already consulted in the dental emergency service of the PSGH.

They were included in the order of presentation in the service. The consultation was led by a senior of the emergency team and included a standard medical history and clinical examination. The gathering of the general data such as age, sex and the motive for consultation was done followed by taking a panoramic radiograph. At the end of the consultation, a diagnosis was made and, when relevant, identified the causal tooth. The patients were then grouped according to two main categories (**table 1**):

- 1) endodontic emergencies including reversible pulpitis, irreversible pulpitis, acute apical periodontitis (primary AAP or exacerbation of a chronic AP), acute apical abscess, cellulitis of endodontic origin,
- 2) non-endodontic emergencies: periodontal abscess, pericoronitis, interdental septum pain, alveolitis, other diagnosis. Patients with an urgency of endodontic origin and a prior endodontic treatment (ET) constituted our sample. Only teeth with a detectable presence of filling material in the root canal were included in ET, i.e. pulpotomy was excluded.

**Five variables were studied:** quality of endodontic treatment and coronal restoration, periapical status, pain and the type of emergency treatment performed. These variables were defined as follows:

**Variable 1:** the quality of the endodontic treatment based on radiographic criteria. It was considered satisfactory if the following criteria were met: the distance between the end of the obturation and the apex of < 2 mm; a dense obturation of the canal with no voids along the walls and respect for the canal shape. The patient was asked if the ET had been performed with a rubber dam.

**Variable 2:** the quality of the coronal seal was radiographically evaluated and judged satisfactory if the following criteria were respected (Tronstad et al., 2000) : the permanent restoration appeared intact and inadequate if there are detectable signs of overhangs, open margins or recurrent caries, or presence of temporary coronal restoration. Teeth with no coronal restorations, permanent or temporary, were also included in this group. In the presence of posts, the distance of the post at the apex was calculated in millimeters.

**Variable 3 :** douleur. La douleur ressentie au moment de la consultation a été évaluée avec une échelle numérique en 11 points (0 = aucune douleur ; 10 = douleur maximum)(Jensen et coll., 1999). Le nombre de visites et le nombre d'épisodes douloureux sur la même dent ont été également notés.

**Variable 4 :** statut périapical. Il a été évalué à l'aide de l'Index Periapical d'Orstavik et coll. (PAI). (scores de PAI : 1 = structure périapicale normale, 2 = petites modifications de la structure osseuse périapicale, 3 = modifications structurales et perte minérale, 4 = LIPOE avec image radioclaire bien définie, 5 = LIPOE de grande étendue). Les radiographies ont été évaluées tout au long de l'étude par le même praticien avec une expérience de ce type d'évaluation (Boucher et coll., 2002 ; Touré et coll., 2008) sans calibration spécifique pour cette étude, à l'aide d'un négatoscope et d'une loupe (x2). Toutes les racines ont été examinées et les scores les plus élevés ont été notés en cas de LIPOE multiples sur une même dent.

**Variable 5 :** type de traitement d'urgence effectué lors de la séance (TE, avulsion, incision, prescription, orientation du patient pour la poursuite du traitement).

Analyse de données : les données recueillies ont été rassemblées et transférées sur une feuille de calcul pour l'analyse (Excel MS 2004), par un investigateur indépendant de la collecte de données. Les résultats ont été exprimés sous forme de moyennes et d'écart-types.

## Résultats

**Échantillon :** 495 patients, 307 hommes (62 %) et 188 femmes (38 %) avec un âge moyen de 36,2 ± 0,6 ans ont été examinés. La tranche d'âge 20-40 était la plus représentée, représentant approximativement 3/4 des patients (fig.1).

**Variable 3:** the pain felt at the moment of consultation was assessed by an 11-point numerical pain rating scale (0 = no pain; 10 = maximum pain) (Jensen et al., 1999). The number of visits and the number of painful episodes on the same tooth were also noted.

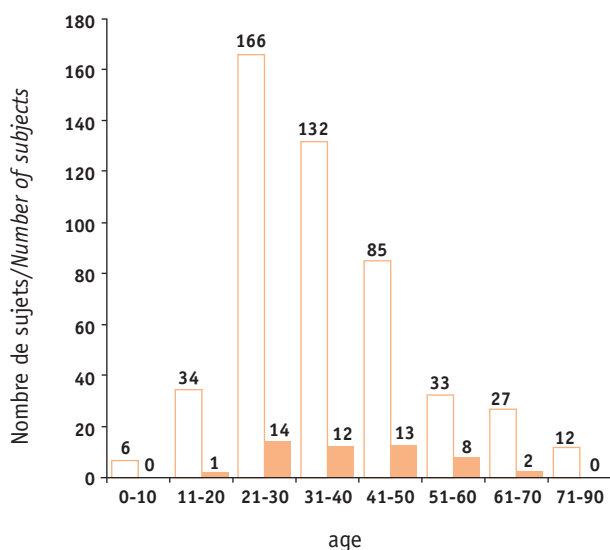
**Variable 4:** the periapical status, which was evaluated using the Periapical Index (PAI scores: 1= normal periapical structure, 2 = small modifications of the periapical bone structure, 3 = structural modification and mineral loss, 4 = AP with a well-defined radiolucent image, 5 = severe AP with exacerbation). Using a light box and a magnifying glass (x2), the radiographs were evaluated throughout the study by the same practitioner (a professor of endodontics who is familiar with this type of evaluation (Boucher et al., 2002 ; Touré et coll., 2008), but who was not calibrated for this study). All the roots were examined and the highest scores were recorded in case of multiple AP on the same tooth.

**Variable 5:** the type of emergency treatment performed (ET, extraction, incision, prescription, referring the patient for follow-up treatment).

Data analysis: the findings obtained were collected and transferred to a spreadsheet for analysis (Excel for MS Office 2004) by an investigator blind to the data collection process. The results were expressed as means and standard deviations.

## Results

**Samples:** 495 patients, 307 males (62%) and 188 females (38%) with an average age of 36.2 + 0.6 years were examined. The 20 to 40 age group was the most represented, approximately 3/4 of the patients (fig.1).



**Fig.1 :** distribution des patients consultant en urgence selon l'âge (N=495).  
Distribution of patients seeking emergency consultation according to age, N=495.

□ Tous les patients d'urgence  
All emergency patients

■ Patients d'urgence avec traitement préalable  
Emergency patients with prior ET

Sur ces 495 urgences, 317 (64 %) étaient d'origine endodontique (**voir les catégories diagnostiques dans le tableau 1**). 50 urgences étaient liées à un TE antérieur (10 % des urgences totales et 16 % des urgences endodontiques) et ont constitué notre échantillon. Dans chacun de ces 50 cas, le TE était un TE initial, selon la déclaration du patient. Tous les TE avaient été réalisés en France ; 72 % plus de 6 mois auparavant, 16 % entre 7 jours et 6 mois, aucun pendant la semaine précédant l'urgence, et 12 % des patients ne pouvaient pas identifier la date du traitement. Les LIPOE concernaient les molaires dans 78 % des cas, les prémolaires dans 15 % des cas, et les incisives ou les canines dans 7 % des cas.

Of these 495 diagnosed emergencies, 317 (64%) were of endodontic origin (**see diagnostic categories in Table 1**). There were 50 emergencies related to a prior ET (10% of the total emergencies and 16% of endodontic emergencies), which constituted our sample. In all of these 50 cases, the ET that had led to an AP was the initial treatment, according to the declaration of the patient. All the ET were performed in France; 72% were done more than 6 months before, 16% between 7 days and 6 months, none during the week preceding the emergency, and 12% of the patients could not identify the date of the treatment. The AP concerned the molars in 78% of the cases, the premolars in 15% of the cases, and the incisors or canines in 7%.

**Tableau 1 : distribution of the different diagnostic categories in the 495 patient examined.**  
*Distribution des différentes catégories diagnostiques dans les 495 patients examinés.*

TYPES D'URGENCES/TYPE OF EMERGENCY	N	%	TYPES D'URGENCES/TYPE OF EMERGENCY	N	%
Urgences endodontiques /Endodontic emergency	317	64	Autres urgences/Other emergencies	178	36
Pulpite réversible/Reversible pulpitis	10	2	Abcès parodontal/Periodontal abscess	20	4
Pulpite irréversible/Irreversible pulpitis	84	17	Péricoronarite/Pericoronaritis	25	5
LIPOE/Acute apical periodontitis	134	27	Syndrome du septum/Septum syndrome	10	2
Abcès alvéolaire aigu/Acute alveolar abscess	45	9	Alvéolite/Alveolitis	10	5
Cellulite/Cellulitis	44	9	Autres/Others	113	23

**Variables :**

Qualité des traitements endodontiques : aucun des TE ayant entraîné une visite en urgence n'avait été exécuté sous digue. Aucune des obturations radiculaires ne répondait à tous les critères de bonne qualité. Les causes de cette qualité insuffisante sont indiquées dans le **tableau 2**. La présence de 2 instruments cassés a été notée (4 %). 22 dents (44 %) présentaient un tenon radiculaire.

**Restauration coronaire :** 32 % des dents étaient reconstitués avec une couronne prothétique définitive, 48 % avec une restauration partielle et 20 % n'avaient pas de restauration du tout. Le joint de ces restaurations semblait satisfaisant dans 58 % des cas.

**Variables:**

Quality of the endodontic treatments: none of the ET, which resulted in an emergency visit, had been performed with a rubber dam. None of the root fillings met all of the criteria for good quality. The causes of unsatisfactory quality are indicated in **table 2**. The presence of 2 fractured instruments was noted (4%). 22 teeth (44%) had root posts.

**Coronal restoration:** 32% of the teeth were restored with a permanent crown, 48% with a partial restoration and 20% had no restoration. The seal of these restorations seemed adequate in 58% of the cases.

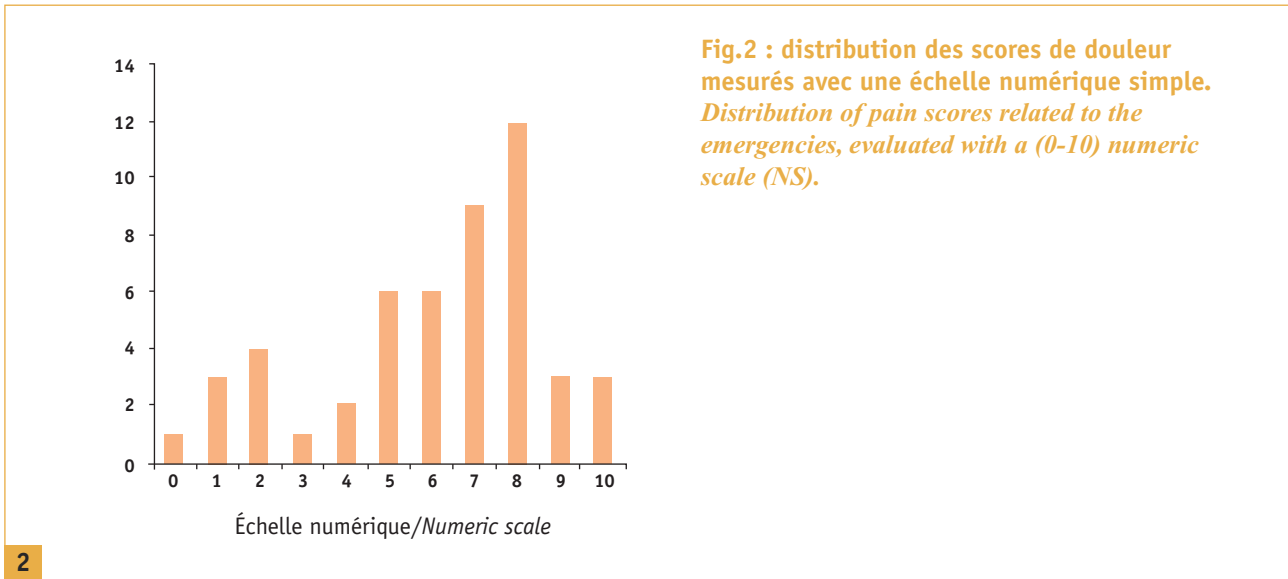
**Tableau 2 : qualité de l'obturation canalaire chez les 50 patients avec urgence endodontique et traitement endodontique antérieur.**

*Quality of the canal filling among the 50 patients with endodontic emergency and prior endodontic treatment.*

	SATISFAISANTE/SATISFACTORY	INSATISFAISANTE/UNSATISFACTORY
Densité de l'obturation/Density of the filling	2 (4%)	48 (96%)
Limite de l'obturation/Limit of the filling	9 (18%)	41 (82%) >2mm=35 (70%) dépassement/overfilling 6 (12%)
Respect du trajet canalaire/Respect for the canal shape	46 (92%)	4 (8%)

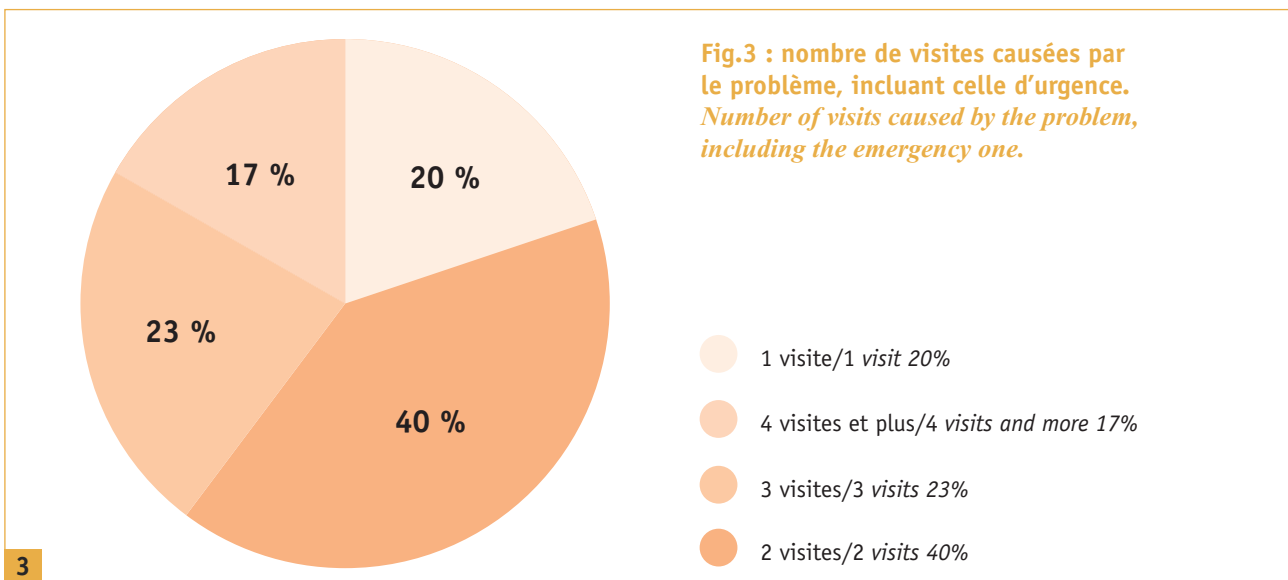
**Douleur :** la majorité des 50 patients avec TE endodontique antérieur sont venus consulter à cause de la douleur. Un seul avait une tuméfaction sans douleur. Les scores EVA occupaient toute la gamme de l'échelle (0-10), avec une moyenne de  $5,9 \pm 0,5$ . La distribution des scores de douleur est illustrée dans la **fig. 2**.

**Pain:** the majority of the 50 endodontic emergency patients with prior ET consulted because of the pain. Only one had swelling without pain. Range of pain score was 0-10 on a numeric pain scale, with an average of  $5.9 \pm 0.5$ . The distribution of the pain scores is shown in **fig. 2**.



En outre, les épisodes douloureux sur une même dent étaient souvent multiples : la consultation d'urgence était la première dans seulement 20 % des cas, la seconde dans 40 % des cas, la troisième dans 23 %, et il y avait eu plus de 4 consultations dans 17 % des cas (**fig. 3**).

In addition, the painful episodes in the same tooth were often multiple: the emergency consultation was the initial reason in only 20% of the cases. There were 2 visits in 40% of the cases, 3 visits in 23%, and 4 visits and more in 17% (**fig. 3**).



**Statut périapical :** aucune des dents n'avait un score PAI inférieur à 3 ; 16 % avaient un score de 3 ; 28 % de 4 ; et 56 % de 5.

**Traitement d'urgence :** trois types de traitements ont été réalisés (**tableau 3**) : prescription et orientation du patient pour réalisation de traitement dans le cas de LIPOE aiguë (52 % des cas); incision et prescription en cas d'abcès alvéolaire aigu et cellulite quand la conservation de la dent était possible (10 %) ; extraction de la dent causale dans la séance et prescription selon l'état de la dent et les conditions médicales du patient (38 %). Sept dents avec restauration prothétique ont été extraites.

**Periapical status:** none of the teeth had a PAI index less than 3; 16% had a PAI of 3; 28% had a PAI of 4; and 56% had a PAI of 5.

**Type of emergency treatment:** three types of treatments were performed (**table 3**): prescription and referral of the patient for treatment follow-up in the case of acute AP (52% of the cases); incision and prescription for the acute alveolar abscess and the cellulitis cases when further treatment of the tooth was estimated possible (10%); extraction of the causal tooth during the session and prescription according to tooth status and patient's medical condition (38%). Seven teeth with prosthetic restorations were extracted.

**Tableau 3 : type de traitement selon le diagnostic/Type of treatment according to diagnosis.**

	LIPOE/AP	AAA/AAA	CELLULITE/CELLULITIS
Prescription et adressage/Prescription and referral	24	2	0
Incision et prescription/Incision and prescription	0	2	3
Extraction et prescription/Extraction and prescription	2	9	8

LIPOE = lésions inflammatoires périradiculaires d'origine endodontique , AAA = abcès alvéolaire aigu.  
AP = apical periodontitis, AAA = acute alveolar abscess.

## Discussion

Le choix du type de radiographie a été déterminé par l'organisation du circuit d'urgence qui inclut un cliché panoramique de façon systématique. La radiographie panoramique est considérée comme un outil acceptable pour les études épidémiologiques avec des avantages et des inconvénients ; elle a été employée dans de nombreuses études et rivalise bien avec la radiographie périapicale pour la détection et le scorage des lésions périapicales (Muhammed et coll., 1982 ; Marques et coll., 1998 ; Molander et coll., 1993 ; Ridao-Sacie et coll., 2007), particulièrement pour les grandes lésions (PAI ≥ 3) (Ridao-Sacie et coll., 2007), ce qui était le cas dans notre étude.

Nous avons trouvé que 64 % des urgences totales étaient d'origine endodontique, ce qui peut être comparé à d'autres études : 53 % (Grover et coll., 1983) ; 62 % (Al-Turck et Al-Shawaf 1995) ; 38 % (Widström et coll., 1990) ; 85 % (Quinonez et coll. 2009). Le but de ce travail n'est pas d'expliquer les différences entre les études qui peuvent avoir de nombreuses causes, telle que l'organisation spécifique des systèmes de santé dans différents pays, des différences de recrutement selon les centres de d'urgence considérés, etc. Il n'existe à notre connaissance aucune donnée épidémiologique centrée sur les patients consultant en urgence avec un TE antérieur, groupe qui

## Discussion

The systematic choice of panoramic radiographs was determined by the organization of the emergency circuit. It is considered an acceptable tool for epidemiological studies with advantages and drawbacks. It has been used in numerous epidemiological studies and compare well with periapical radiography especially for the detection and scoring of periapical lesions (Muhammed et al., 1982 ; Marques et al., 1998 ; Molander et al., 1993 ; Ridao-Sacie et al., 2007) in particular large lesions (PAI ≥ 3) (Ridao-Sacie et al., 2007), which was the case in our study.

We found 64% of the total emergencies to be of endodontic origin, which can be compared to other studies: 53% (Grover et al., 1983); 62% (Al-Turck and Al Shawaf, 1995); 38% (Widström et al., 1990); 85% (Quinonez et al., 2009). It is out of the scope of this study to attempt to explain the discrepancies between studies which can have numerous causes, such as different organization of the health systems in different countries, differences in patient recruitment according to the emergency centres considered, etc. To the best of our knowledge, there is no epidemiological data focusing on the selected group of patients seeking care in emergency with already performed

représentait 10% de l'ensemble des urgences et 15,7 % des urgences endodontiques. Dans notre étude, toutes les urgences du sous-groupe des urgences endodontiques avec TE antérieur ont été provoquées par une infection.

La douleur était le motif principal de consultation pour la majorité des patients à TEI (98 %), parfois comme symptôme isolé, parfois associé à un oedème. 42 % des patients avaient une douleur modérée (EVA 5-7) et 36 % une douleur sévère (EVA 8-10). Dans notre échantillon, le pourcentage de patients consultant pour cause de douleur était supérieur à celui d'autres études. Par exemple (O'Keefe 1976) a trouvé 62 % de douleurs modérées à intenses chez des patients consultant en urgence dans une clinique dentaire. Le pourcentage plus élevé observé dans notre étude pourrait être expliqué par le fait que seulement 20 % des patients consultaient pour la première fois (vs 52 % dans l'étude de O'Keefe). (Riley et coll., 2005) ont constaté que les patients consultant pour des soins dentaires urgents éprouvaient une douleur modérée à intense dans 89 % des cas. (Gibson et coll., 1993a) ont constaté que la douleur dentaire était la raison principale pour consulter une clinique dentaire en urgence, et que l'ancienneté de la douleur était de plus de 7 jours avant consultation chez 50 % des patients. Dans 2 consultations d'urgence en Finlande, (Widström et coll., 1988) ont rapporté qu'une moyenne de 64 % des consultations d'urgence étaient motivées par une douleur dentaire sans plus de précision. Dans leur échantillon, 69 % des patients éprouvait une douleur depuis 2 ou 3 jours et 18 % pendant environ une semaine.

Tous les TE de notre échantillon avaient été exécutés en France, le plus souvent dans la région parisienne, ce qui rend les conclusions de l'étude applicables à la France ou tout au moins en région parisienne. Aucun des TE examinés ne satisfaisait les critères recommandés de la Société Européenne d'Endodontie (ESE 2006). Ils peuvent donc être considérés comme insuffisants (TEI) et susceptibles de favoriser l'apparition d'une LIPOE. Il faut cependant remarquer que le statut périapical des dents avant TE n'était pas connu. Une lésion préexistante pouvait donc être présente au moment du TE initial. Cependant, les traitements adéquats favorisent la guérison alors que les traitements insatisfaisants ne le font pas.

Nos résultats doivent être appréciés en sachant que d'autres facteurs tels que la qualité de la restauration coronaire, la qualité de l'hygiène, ou la présence des lésions parodontales associées ou l'absence de suivi régulier par un dentiste, peuvent influencer le développement des lésions périapicales. En effet, la qualité du scellement coronaire, qui influe sur la santé périapicale (Sabeti et coll., 2006), était jugée insuffisante dans 42 % des dents. En outre, le statut social peut également influencer le recours aux services dentaires d'urgence (Lewis et

ET which represented 10% of all our emergencies and 15.7% of the endodontic emergencies. In our study all the emergencies of the subgroup of endodontic emergencies with a prior ET were caused by infection.

Pain represented the principal motive for consultation for the majority of the IPET patients (98%) sometimes as an isolated symptom, sometimes associated with oedema. The 42% of the patients had moderate pain (EVA 5-7) and 36% had severe pain (EVA 8-10). In our selected group, the percentage of patients seeking help because of pain is greater than in other studies. For example (O'Keefe 1976) found 62% of patients having moderate or severe pain for patients consulting a dental emergency clinic. The higher percentage in our study might be explained by the fact that only 20% of the patients came for their first visit (52% in O'Keefe'). (Riley et al., 2005) found that patients consulting for urgent dental care experienced moderate or severe pain in 89% of the cases. (Gibson et al., 1993a) found that dental pain was the predominant reason for consulting in an emergency clinic, and the pain existed for more than 7 days prior to seeking help in more than 50% of patients. In two emergency clinics in Finland, (Widström et al., 1990) reported an average of 64% of the emergencies caused by toothache without more precision. 69% of the patients experienced pain for 2 to 3 days and 18% for about a week.

All the ET of our sample were performed in France, most frequently in the Paris area, which render the conclusions of the study applicable to France or, at least, to the Parisian area. None of the ET examined satisfied the recommended criteria of the European Society for Endodontics (ESE 2006). They can therefore be considered as inadequate (IPET) and able to favour the appearance of a periapical lesion. It should be however noted that the periapical status of the tooth prior to the ET was not known. Therefore, a pre-existing lesion could have been present at the time of the ET. On the other hand, adequate treatments favour healing of the lesion where inadequate treatments do not.

Our findings must be weighed with an understanding that other factors such as the quality of the coronal restoration, hygiene deficiencies, or the presence of associated periodontal lesions, and the absence of regular follow-up by a dentist, may influence the development of periapical diseases. Indeed the quality of coronal seal, which is an important part of the periapical health (Sabeti et al., 2006), was poor in 42% of the teeth. In addition, social status can influence the consultation in dental emergency services (Lewis et al., 2003 ; Cohen et al., 2009). While



coll., 2003, Cohen et coll., 2009). Alors que le statut social des patients n'était pas spécifiquement évalué dans cette étude, notamment l'assurance maladie, une étude semblable effectuée dans le même hôpital a indiqué que plus de la moitié des patients consultant dans le service d'odontologie en urgence avaient une assurance sociale spécifique pour les personnes défavorisées ou pas d'assurance du tout ; de plus, un quart des patients a déclaré n'avoir jamais eu de soins dentaires réguliers (Azogui-Levy et coll., 2006).

Ces données sont compatibles avec celles indiquant que la perception d'un faible coût des soins était une des raisons majeures du choix de traitement à l'hôpital (Gibson et coll., 1993b). La faible qualité des TE observée dans cette étude est conforme à celle rapportée dans des études précédentes réalisées en France (Boucher et coll., 2002, Lupi-Pegurier 2002, Tavares et coll., 2009). Les scores PAI des dents avec LIPOE étaient tous  $\geq 3$ , et pour 84 %  $\geq 4$ . Ces scores élevés peuvent s'expliquer par le fait que les patients avaient déjà consulté en urgence et reçu un traitement médicamenteux qui avait calmé les symptômes cliniques sans traiter la lésion, lui permettant d'évoluer à bas bruit jusqu'à un nouvel épisode aigu. La sévérité de la lésion affecte la santé orale et la taille de la lésion influence directement le pronostic du retraitement (Ng et coll., 2008).

Aucun des TE observés n'avait été effectué sous digue, alors qu'elle est un pré-requis à la réalisation d'un traitement endodontique (ANDEM 1996, HAS 2008). L'isolation parfaitement étanche de la dent est nécessaire pour assurer une irrigation abondante de l'endodonte par les solutions désinfectantes et empêcher sa contamination par la salive lors du TE. Cette observation confirme la faible utilisation de la digue en France, entre 4 % et 12 % (Moryoussef et coll., 2008), par rapport à d'autres pays (Suède 67 %, USA 58-62 %, etc., voir Ahmad 2009 pour revue), en dépit des recommandations professionnelles et de l'enseignement dans les facultés dentaires.

Le but de la consultation d'urgence du GHPS est de traiter les urgences dentaires, et non de réaliser des traitements dentaires complets. Après la phase d'urgence, les patients sont alors invités à se rendre chez un praticien extérieur à l'hôpital (cabinet de ville, centre dentaire...) pour réaliser les traitements, ce qui pose le problème du suivi de ces patients puisque nombre d'entre eux ne sont pas suivis régulièrement par un praticien (Azogui-Lévy et coll., 2006). Une prescription a été faite dans tous les cas, comportant des antibiotiques, des antalgiques et des bains de bouche. Dans environ 50 % des cas, c'était le seul traitement prescrit, avec une explication concernant la pathologie et la consigne de s'adresser à un praticien extérieur au service. Ceci constitue un problème de santé

the social status of the patients was not specifically evaluated in this study, notably health insurance, a similar study carried out in the same hospital indicated that more than half of the patients consulting the dental department for an urgency benefited from a special social health insurance for the indigent or did not have any health insurance. In addition, a quarter of the patients said they never had means for regular dental care (Azogui-Levy et al., 2006).

This is consistent with studies indicating that a perceived low cost for treatment is a major reason for contacting the hospital (Gibson et al., 1993b). It cannot then be excluded that the poor quality of some observed treatments resulted from a negative attitude towards underprivileged people who cannot afford sophisticated treatments. Poor quality of endodontic treatment observed in this study is in line with previous studies performed in France (Boucher et al., 2002 ; Lupi-Pegurier 2002, Tavares et al., 2009). The PAI found in the AP teeth were  $\geq 3$ , and 84% were  $\geq 4$ . These high scores may be due to the fact that the patient had often consulted and received treatment that had calmed down the clinical symptoms but had not cured the lesion, allowing it to evolve without symptoms to a new flare-up. The severity of the lesion affects oral health, and the size of the lesion will directly influence the prognosis of the re-treatment (Ng et al., 2008).

None of the endodontic treatments, which led to emergency had been performed with a rubber dam, the use of which is necessary to assure abundant irrigation of the endodontium by disinfectant solutions and prevent its contamination by saliva during ET (ANDEM 1996 ; HAS 2008). This observation confirms the low rate of use of rubber dam in France, between 4% and 12% (Moryoussef et al., 2008), compared to other countries (Sweden 67%, USA 58-62%, see Ahmad 2009 for review) despite professional recommendations and its teaching in the dental schools.

The aim of the dental emergency unit of the PSHG is to treat acute dental emergencies, and not to complete dental treatments. After the emergency procedures, the patients are then asked to go to a general practitioner outside the hospital (office in the city, dental centre, etc.) to complete the treatments, which poses the problem of follow-up of these patients since many of them do not have a regular practitioner (Azogui-Levy et al., 2006). A prescription was given as part of the treatment for IPET in all cases, consisting of antibiotics, analgesics and mouth washes. In about 50% of the cases, it was the only treatment prescribed for the problem, along with an explanation about the pathology and referral to a practitioner outside the service. This is a public health problem since many

publique puisque de nombreux patients diagnostiqués comme urgence endodontique liée à un TEI viennent généralement dans le service en ayant préalablement consulté un ou plusieurs dentistes. Ils ne savent pas où prendre rendez-vous pour le traitement de suivi, qui n'est pas possible à l'hôpital dans la majorité des cas. Nous n'avons pas vérifié si le traitement d'urgence avait donné satisfaction, mais d'autres études ont montré qu'une proportion considérable de patients (environ 30 %) ne rapportait que peu ou pas de soulagement des symptômes après la visite d'urgence (Anderson et coll., 2005). Cependant dans une autre étude, (Gibson et coll., 1993b) ont noté chez les 50 % de patients de l'échantillon joignables par téléphone, un indice de satisfaction de 80 % dans un délai de 24 à 48 heures, ne motivant pas beaucoup de ces patients à poursuivre les soins.

L'extraction était le traitement d'urgence dans plus d'un tiers des cas. Les dents étant parfois porteuses de restaurations prothétiques, ceci veut dire que le patient a quitté le service d'urgence avec une ou plusieurs dents extraites sans solution de remplacement immédiate. Il faut également noter que le remplacement ultérieur des dents extraites par une prothèse entraînera des coûts additionnels, ou si les dents ne sont pas remplacées, une baisse de qualité de vie due à l'altération de la fonction masticatoire.

patients who are diagnosed as an endodontic urgency associated with an IPET generally come to the hospital dental service after having consulted one or many dentists, who they no longer trust. They do not know where to make an appointment for follow-up treatment, which is not possible at the hospital for routine treatment. We did not check if the treatment had been successful, but other studies have shown that a considerable proportion of patients (about 30%) reported little or no relief from symptoms after the emergency visit (Anderson et al., 2005). Although in another study, (Gibson et al., 1993b) observed that 50% of the patients in had an 80% success rate within 24 to 48 hours, did not motivate a large number of these patients to seek further dental care.

Extraction was the emergency treatment in more than one third of the cases sometimes with prosthetic restorations, which implies that the patient left the emergency service with at least one or several teeth extracted and no immediate solution for replacement. In addition, it should be noted that the prosthetic replacement of loss teeth will result in additional costs, or if the tooth is not replaced, there is a decline in the quality of life due to the alteration of the masticatory function.

## Conclusion

En dépit de ses limitations, cette étude fournit des données sur la qualité technique des traitements endodontiques des dents motivant une consultation en urgence, susceptibles d'intéresser les décideurs en santé publique. Si nous considérons que 45 000 patients ont consulté dans le service d'odontologie du GHPS en 2008 (20 000 en journée et 25 000 pendant la nuit), une extrapolation de nos données nous fait estimer à 4 500 le nombre d'urgences annuelles liées aux TEI. Comme la faible qualité des traitements endodontiques est associée à une plus grande prévalence de LIPOE, certaines de ces consultations d'urgence auraient pu être évitées par un traitement adéquat. De plus, ce flux de patient a un impact négatif sur l'organisation de l'hôpital.

Despite the limitations of this study, these preliminary results provide interesting data related to the technical quality of ET in emergency patients for public health decision makers. When we consider that 45,000 patients consulted in the dental service of the PSHG in 2008 (20,000 during daytime hours and 25,000 during night hours), an extrapolation of our data leads us to estimate at 4 500 the number of annual emergencies associated with an IPET. As the poor quality of endodontic treatment is associated with an increased prevalence of AP, some of these emergency visits could have been avoided in case of adequate treatment. In addition, this flow of patients has a negative impact on the hospital's organization.

*Traduction : Marie-Grace Poblete-Michel*

**Demande de tirés-à-part :**  
Yves Boucher - 54, Rue de la paix - 94300 Vincennes

- AL-TURCK K.M.A., AL-SHAWAF M.D.  
Incidence Of Orofacial Pain In A Selected Population At King Saud University College Of Dentistry Emergency Clinic. *Saudi Dent J* 1995;**7**:155-161. Cat 1
- AHMAD I.A.  
Rubber dam usage for endodontic treatment: a review. *Int Endo J* 2009;**42**:963-972. Cat 3
- ANDERSON R., THOMAS D., PHILLIPS C.  
The effectiveness of out of hours dental services: pain relief and other health outcome. *Brit Dent J* 2005;**198**:91-97. Cat 1
- ANDEM  
Retraitement endodontique des dents permanentes matures. Recommandations et références de l'ANDEM. *Réal Clin* 1996;**7**:385-406. Cat 1
- AZOGUI-LEVY S., BOURDILLON F., SOUAMES M., AZÉRAD J.  
Caractéristiques des patients consultant aux urgences odontologiques et motifs de recours : étude au GHPS, Pitié-Salpêtrière. Rapport. Paris, 2004. Cat 1
- AZOGUI-LÉVY S., BOURDILLON F., ITTAH-DESMEULLES H., ROSENHEIM M., SOUAMES M., AZERAD J.  
Dental status, access to care and precariousness. *Rev Epidem Sante Pub*. 2006;**54**:203-211. Cat 1
- BERGENHOLTZ G., COX C.F., LOESCHE W.J., SYED S.A.  
Bacterial leakage around dental restorations: its effect on the dental pulp. *J Oral Patho* 1982;**11**:439-450. Cat 2
- BOUCHER Y., MATOSSIAN L., RILLIARD F., MACHTOU P.  
Radiographic evaluation of the prevalence and technical quality of root canal treatment in a French subpopulation. *Int Endo J* 2002;**35**:229-238. Cat 1
- BOUCHER Y.  
Apical periodontitis and insufficient endodontic treatment : a state of emergency. *Rev Odont Stomat* 2005;**34**:205-217. Cat 3
- CHUGAL N.M., CLIVE J.M., SPÅNGBERG L.S.  
Endodontic infection: some biologic and treatment factors associated with outcome. *Oral Surg Oral Med Oral Patho Oral Radio Endo* 2003;**96**:81-90. Cat 1
- CHUGAL N.M., CLIVE J.M., SPÅNGBERG L.S.  
Endodontic treatment outcome: effect of the permanent restoration. *Oral Surg Oral Med Oral Patho Oral Radio Endo* 2007;**104**:576-582. Cat 1
- COHEN L.A., HARRIS SL, BONITO AJ, MANSKI RJ, MACEK MD, EDWARDS RR, KHANNA N, PLOWDEN KO  
Low-income and minority patient satisfaction with visits to emergency departments and physician offices for dental problems. *J Amer Coll Dent* 2009;**76**:23-31. Cat 1
- Cour des comptes  
Rapport public annuel. Paris : Cour des comptes, (www.ccomptes.fr). 2007.
- ESE: European Society of Endodontology.  
Quality guidelines for endodontic treatment: consensus report of the European Society of Endodontology. *Int Endo J* 2006;**39**:921-930. Cat 1
- ESTRELA C., BUENO M.R., AZEVEDO B.C., AZEVEDO J.R., PÉCORÁ J.D.  
A new periapical index based on cone beam computed tomography. *J Endo* 2008;**34**:1325-1331. Cat 1
- FIGDOR D.  
Apical periodontitis: a very prevalent problem. *Oral Surg Oral med Oral patho* 2002;**94**:651-652. Cat 3
- FRIEDMAN S.  
Expected outcomes in the prevention and treatment of apical periodontitis. In *Essential Endodontology. Prevention and Treatment of Apical Periodontitis*. Orstavik D and Pitt Ford T. (Eds), Blackwell Munksgaard Ltd, Oxford, 2008. Cat 3
- GIBSON G.B., BLASBERG B., HILL S.J.  
A prospective survey of hospital ambulatory dental emergencies. Part 1: Patient and emergency characteristics. *Spec Care Dent* 1993a;**13**:61-65. Cat 1
- GIBSON G.B., BLASBERG B., ALTOM R. A.  
Prospective survey of hospital ambulatory dental emergencies. Part 2: Follow-up to emergency: treatment. *Spec Care Dent* 1993;**13**:110-112. Cat 1
- GROVER P.S., CARPENTER W.M., ALLEN G.W.  
Dental emergencies occurring among United States army recruits. *Mil Med* 1983;**148**:56-57. Cat 1
- HAS  
Traitement endodontique, 2008. [http://www.has-sante.fr/portail/upload/docs/application/pdf/2009-01/fiche\\_butm\\_traitement\\_endodontique.pdf](http://www.has-sante.fr/portail/upload/docs/application/pdf/2009-01/fiche_butm_traitement_endodontique.pdf). Cat 3
- JENSEN M.P., TURNER J.A., ROMANO J.M., FISHER L.D.  
Comparative reliability and validity of chronic pain intensity measures. *Pain* 1999;**83**:157-162. Cat 1
- KAKEHASHI S., STANLEY H.R., FITZGERALD R.  
The exposed germ-free pulp: effects of topical corticosteroid medication and restoration. *Oral Surg Oral Med Oral Patho* 1969;**27**:60-67. Cat 2
- KVIST T.  
Endodontic retreatment. Aspects of decision making and clinical outcome. *Swed Dent J* 2001;**144**(Suppl):1-57. Cat 3
- LEWIS C., LYNCH H., JOHNSTON B.  
Dental complaints in emergency departments: a national perspective. *Ann Emerg Med* 2003;**42**:93-99. Cat 1
- LUPI-PEGURIER L., BERTRAND M.F., MULLER-BOLLA M., ROCCA J.P., BOLLA M.  
Periapical status, prevalence and quality of endodontic treatment in an adult French population. *Int Endo J* 2002;**35**:690-697. Cat 1
- MACHTOU P., LASFARGUES J.J.  
Soins endocanalaire: suivis des recommandations de bonne pratique et qualité des traitements. URCAM Haute-Normandie, [www.haute-normandie.assurance-maladie.fr/soins\\_dentaires.1792.0.html](http://www.haute-normandie.assurance-maladie.fr/soins_dentaires.1792.0.html). 2001. Cat 1

- MARTON I.J.  
How does the periapical inflammatory process compromise general health?  
*Endodontic Topics* 2004;**8**:3–14. Cat 3
- MOLANDER B., AHLQWIST M., GRÖNDAHL H.G., HOLLENDER L.  
Comparison of panoramic and intraoral radiography for the diagnosis of caries and periapical pathology.  
*Dentomaxill Radiol* 1993;**22**:28-32. Cat 1
- MORYOUSSEF L.  
Evaluation des pratiques endodontiques à Paris et en banlieue parisienne. Thèse pour le diplôme d'état de docteur en chirurgie dentaire. UFR d'Odontologie de l'Université Paris VII. 2008. Cat 3
- MUHAMMED A.H., MANSON-HING L.R., ALA B.  
A comparison of panoramic and intraoral radiographic surveys in evaluating a dental clinic population.  
*Oral Surg Oral Med Oral Path* 1982;**54**:108-117. Cat 3
- MURRAY C.A., SAUNDERS W.P.  
Root canal treatment and general health: a review of the literature. *Int Endo J* 2000;**33**:1-18. Cat 3
- NAIR P.N.  
On the causes of persistent apical periodontitis: a review. *Int Endo J* 2006;**39**:249-281. Cat 3
- NG Y.L., MANN V., GULABIVALA K.  
Outcome of secondary root canal treatment: a systematic review of the literature.  
*Int Endo J* 2008;**4**:1026-1046. Cat 1
- O'KEEFE E.M.  
Pain in endodontic therapy: preliminary study  
*J Endo* 1976;**2**:315-19. Cat 1
- ORSTAVIK D., KEREKES K., ERIKSEN H.M.  
The periapical index: a scoring system for radiographic assessment of apical periodontitis  
*Endo Dent Traumat* 1986;**2**:20-34. Cat 1
- QUIÑONEZ C., GIBSON D., JOKOVIC A., LOCKER D.  
Emergency department visits for dental care of nontraumatic origin.  
*Com Dent Oral Epide* 2009;**37**:366-371. Cat 1
- RAY H.A., TROPE M.  
Periapical status of endodontically treated teeth in relation to the technical quality of the root filling and the coronal restoration. *Int Endo J* 1995;**28**:12-18. Cat 1
- RIDAO-SACIE C., SEGURA-EGEA J.J., FERNÁNDEZ-PALACÍN A., BULLÓN-FERNÁNDEZ P., RÍOS-SANTOS J.V.  
Radiological assessment of periapical status using the periapical index: comparison of periapical radiography and digital panoramic radiography.  
*Int Endo J* 2007;**40**:433-440. Cat 1
- RILEY J.L., GILBERT G.H., HEFT M.W.  
Orofacial pain: patient satisfaction and delay of urgent care. *Pub Health Rep* 2005;**120**,140–149. Cat 1
- ROHLIN M, KULLENDORFF B, AHLQWIST M, HENRIKSON CO, HOLLENDER L, STENSTRÖM B  
Comparison between panoramic and periapical radiography in the diagnosis of periapical bone lesions.  
*Dentomaxill Radio* 1989;**18**:151-155. Cat 1
- SABETI M.A., NEKOFAR M., MOTAHHARY P., GHANDI M., SIMON J.H.  
Healing of apical periodontitis after endodontic treatment with and without obturation in dogs.  
*J Endo* 2006;**32**:628-633. Cat 2
- SJOGREN U., FIGDOR D., PERSSON S., SUNDQVIST G.  
Influence of infection at the time of root filling on the outcome of endodontic treatment of teeth with apical periodontitis. *Int Endod J* 30:297-306. Erratum in: *Int Endo J* 1998;**3**:148. Cat 1
- TAVARES P.B., BONTE E., BOUKPESSI T., SIQUEIRA J.F. JR, LASFARGUES J.J.  
Prevalence of apical periodontitis in root canal-treated teeth from an urban French population: influence of the quality of root canal fillings and coronal restorations.  
*J Endo* 2009;**35**:810-813. Cat 1
- TORABINEJAD M., BORASMY U., KETTERING J.D.  
In vitro bacterial penetration of coronally unsealed endodontically treated teeth. *J Endo* 1990;**16**:566–569. Cat 2
- TOURÉ B., KANE A.W., SARR M., NGOM C.T., BOUCHER Y.  
Prevalence and technical quality of root fillings in Dakar, Senegal. *Int Endo J* 2008;**41**:41-49. Cat 1
- TRONSTAD L., ASBJORNSEN K., DOVING L., PEDERSEN I., ERIKSEN H.M.  
Influence of coronal restorations on the periapical health of endodontically treated teeth.  
*Endo Dent Traumat* 2000;**16**:218–221. Cat 1
- WIDSTRÖM E., PIETILÄ I., PIIRONEN P., NILSSON B., SAVOLA I.  
Analysis of patients utilizing emergency dental care in two Finnish cities. *Acta Odont Scand* 1988;**46**:105-112. Cat 1
- WIDSTRÖM E., PIETILA I., NILSSON B.  
Diagnosis and treatment of dental emergencies in two Finnish cities. *Com Dent Health* 1990;**7**:173-178. Cat 1
- WU M.K., DUMMER P.M., WESSELINK P.R.  
Consequences of and strategies to deal with residual post-treatment root canal infection.  
*Int Endo J* 2006;**39**:343-356. Cat 1