

Osteoradioneekroza żuchwy — ocena czynników promujących i sposobów leczenia w materiale własnym

Osteoradionecrosis of the mandible: evaluation of predisposing factors and treatment modalities in clinical material of the Department of Maxillofacial Surgery, Silesian Medical University in Katowice

Magdalena Jędrusik-Pawłowska, Jan Drugacz, Halina Borgiel-Marek, Iwona Niedzielska, Daria Wziątek-Kuczmik

Katedra i Klinika Chirurgii Szczękowo-Twarzowej Śląskiej Akademii Medycznej, Katowice (Department of Maxillofacial Surgery, Medical University of Silesia, Katowice, Poland)

Streszczenie

Wstęp: Osteoradioneekroza (ORN) jest jednym z najcięższych i najpoważniejszych powikłań leczenia skojarzonego nowotworów regionu głowy i szyi. Celem pracy była retrospektywna analiza 13 przypadków ORN żuchwy z uwzględnieniem anatomicznej lokalizacji ogniska pierwotnego i rodzaju nowotworu złośliwego, czasu, jaki upłynął od zakończenia leczenia do pojawienia się ORN, oraz związku pomiędzy wystąpieniem ORN a urazem tkanek jamy ustnej i stanem uzębienia. Prześladowano również zastosowane metody leczenia ORN i uzyskane wyniki.

Materiał i metody: Materiał stanowiła dokumentacja medyczna 13 chorych (10 mężczyzn i 3 kobiety), leczonych z powodu ORN żuchwy w Klinice Chirurgii Szczękowo-Twarzowej Śląskiej Akademii Medycznej w Katowicach w latach 1993–2003.

Wyniki: W 11 przypadkach ORN rozwinęła się u chorych leczonych z powodu raka płaskonabłonkowego jamy ustnej, w 1 przypadku z powodu mięsaka kościopochodnego żuchwy i w 1 przypadku z powodu leczenia histiocytozy komórek Langerhansa. Czas wystąpienia ORN po zakończeniu terapii wahał się od 1 miesiąca do 7 lat (średnio 20 miesięcy). W większości przypadków ORN była wywoływana urazem. Wszystkich chorych początkowo poddano leczeniu konserwatywnemu. Ten model leczenia dał pozytywne wyniki w 7 przypadkach. W pozostałych 6 przypadkach, na skutek postępu ORN, terapia polegała na odcinkowej resekcji trzonu żuchwy lub hemimandibulektomii z jednoczesną plastyką przetok skórnych i śluzówkowych płacami regionalnymi.

Wnioski: Osteoradioneekroza żuchwy rozwija się najczęściej po leczeniu skojarzonym raków płaskonabłonkowych jamy ustnej. Każda interwencja chirurgiczna w obszarze naświetlanym (nawet taka jak ekstrakcja zęba) stanowi podstawowy czynnik ryzyka wystąpienia ORN. W przypadkach ostrej i postępującej ORN terapia konserwatywna nie przynosi zadowalających efektów.

Słowa kluczowe: osteoradioneekroza, żuchwa, czynniki ryzyka, metody leczenia

Abstract

Background: Mandibular osteoradionecrosis (ORN) is among the most severe and devastating complications that can occur following combined management of head and neck cancer. This study constitutes a review of 13 patients who underwent intra-oral cancer resection followed by radiotherapy, and thereafter developed ORN of the mandible. The anatomical localization of primary disease focus, malignancy type, and the time between radiotherapy termination and the clinical diagnosis of ORN were all investigated. The association between ORN, oral tissue injury and dental condition were also checked. The treatment modality used and the outcome were analysed.

Material and methods: The clinical records and treatment plans of 13 ORN patients (10 men, 3 women) treated from January 1993 through December 2003 in the Department of Maxillofacial Surgery in Katowice were analysed retrospectively.

Results: Of the 13 patients, 11 were referred for irradiation therapy for oral squamous cell carcinoma, 1 for sarcoma of the mandible, and 1 for histiocytosis. The average duration of radiation therapy, and the clinical diagnosis of ORN was 20 months (range: 1 month to 7 years). In most cases ORN resulted from an injury. Initially all patients were given conservative treatment, which turned out to be effective in 7 cases. In the remaining 6 patients, further ORN progress was observed. Thus, a segmental mandibulectomy or hemi-mandibulectomy with a simultaneous reconstruction with regional flaps was performed.

Conclusions: Mandibular osteoradionecrosis occurs mostly after associated treatment for oral squamous cell carcinoma. Each surgical intervention (such as dental extraction) in the irradiated region is the main risk factor for the development of ORN. In cases with acute and rapid progressive ORN, conservative treatment does not seem to be effective.

Key words: osteoradionecrosis, mandible, risk factors, treatment

Wstęp

Osteoradioneekroza (ORN) jest jednym z najcięższych i najpoważniejszych powikłań leczenia skojarzonego nowotworów regionu głowy i szyi. Klinicznie ORN definiuje się jako wywołane energią promienistą uszkodzenie kości i otaczających ją tkanek miękkich w postaci owrzodzenia lub martwicy, które postępuje lub utrzymuje się dłużej niż 3 miesiące.

Naświetlania wywołują postępujące zapalenie śródbłonna naczyń, prowadzące do ich obliteracji, przez co zmniejsza się utlenowanie tkanek. W niedotlenionym środowisku fibroblasty są niezdolne do odnowy i produkcji kolagenu potrzebnego do zachowania równowagi metabolicznej kości. Niedotlenienie i inne bezpośrednie skutki promieniowania jonizującego powodują podokostnowe włóknienie, obumieranie osteoblastów i osteoklastów, a także zanik szpiku kostnego [1–5]. Naświetlana kość i tkanki miękkie stają się słabo unaczynione (*hypovascular*), niedotlenione (*hypoxic*) i ubogokomórkowe (*hypocellular*). W piśmiennictwie ten patomechanizm po raz pierwszy opisał Marx i nosi on nazwę „zasady 3 H” [1].

Wzrost wykorzystania różnorodnych metod radioterapeutycznych: terapii super- i megawoltowej w połączeniu z brachyterapią (gdzie kość żuchwy znajduje się w polu naświetlanym) oraz brak odpowiedniej eliminacji zębopochodnych ognisk zakażenia i profilaktyki próchnicy po zakończeniu leczenia stanowią czynniki zwiększające ryzyko wystąpienia ORN [6–8].

Celem pracy była retrospektywna analiza 13 przypadków ORN żuchwy z uwzględnieniem anatomicznej lokalizacji ogniska pierwotnego i rodzaju nowotworu złośliwego, czasu, jaki upłynął od zakończenia leczenia do pojawienia się ORN, oraz związku pomiędzy wystąpieniem ORN a urazem tkanek jamy ustnej i stanem uzębienia. Prześledzono również zastosowane metody terapii ORN i ich wyniki.

Materiał i metody

Materiał badawczy stanowiła dokumentacja medyczna 13 chorych (10 mężczyzn i 3 kobiety), leczonych z powodu ORN żuchwy w Klinice Chirurgii Szcękowo-Twarzowej Śląskiej Akademii Medycznej w Katowicach w latach 1993–2003. Analizie poddano anatomiczną lokaliza-

Introduction

Osteoradionecrosis (ORN) is among the most severe complications that can occur following combined treatment for head and neck cancer. The condition is clinically defined as irradiation-induced injury to the bone and its surrounding soft tissues. The clinical picture is one of ulceration or necrosis persisting for over 3 months.

Irradiation causes progressive vascular endothelitis with resulting vessel obliteration, and, consequently, local tissue hypoxia. Under such conditions fibroblast populations become depleted, and the cells are incapable of collagen fibre production indispensable for metabolic balance of the bone. Hypoxia and other direct effects of ionizing radiation result in subperiosteal fibrosis, loss of osteoblasts and osteocytes, and bone marrow hypoplasia [1–5]. The irradiated bone and soft tissues become hypovascular, hypoxic, and hypocellular. In the literature, the pathomechanism was first described by Marx [1], and, since that time, has been referred to as „3H” tissue.

The increase in the use of various radiotherapy modalities, *e.g.*, super- and megavoltage therapy combined with brachytherapy (with the mandibular bone being placed within a field of radiation therapy) constitutes a risk factor for ORN. Similarly, dentogenic focal infections as well as caries may contribute to the risk of ORN development [6–8].

The purpose of this study was to analyse 13 patients with osteoradionecrosis of the mandible. The anatomical localization of primary disease focus, malignancy type, and the time from radiotherapy termination to the clinical diagnosis of ORN were investigated. The association between ORN, oral tissue injury and dental condition were also checked. The treatment modality used and the outcome were analysed.

Material and methods

A retrospective records analysis of 13 patients with mandibular osteoradionecrosis (10 men, 3 women) seen from January 1993 through December 2003 in the Department of Maxillofacial Surgery in Katowice was undertaken. The anatomical localization of primary disease focus, malignancy type, and the time from radiotherapy termination and to the clinical diagnosis of ORN were investigated. The association between ORN, oral

cję ogniska pierwotnego, rodzaj nowotworu złośliwego, czas, jaki upłynął od zakończenia terapii do pojawienia się ORN, a także prześledzono zastosowane metody leczenia ORN i ich wyniki. Oceniono również związek pomiędzy wystąpieniem ORN a urazem tkanek jamy ustnej i stanem uzębienia.

Wyniki

W 11 przypadkach (77% badanego materiału) ORN rozwinęła się u chorych leczonych z powodu raka płaskonabłonkowego jamy ustnej, w 1 przypadku (11,5%) z powodu mięsaka kościopochodnego żuchwy i w 1 przypadku (11,5%) z powodu leczenia histiocytozy komórek Langerhansa. W tabeli I przedstawiono grupę badanych chorych w zależności od umiejscowienia ogniska pierwotnego i rodzaju nowotworu.

W 9 przypadkach (69,2%) chorzy byli poddani leczeniu skojarzonemu (resekcja guza i pooperacyjna radioterapia), w 4 przypadkach (30,8%) zastosowano wyłącznie radioterapię.

Wystąpienie ORN po zakończeniu leczenia wahało się w przedziale od 1 miesiąca do 7 lat (średnio 20 miesięcy).

W 12 przypadkach (92,3%) ORN była wywołana urazem, tylko w 1 przypadku rozpoczęła się spontanicznie. Pierwszym objawem ORN była niegojąca się rana po ekstrakcji zęba lub odleżyna poprotetyczna (ryc. 1). W przypadku spontanicznej ORN doszło do powstania przetoki skórnej i obnażenia kości trzonu żuchwy w linii osteotomijnej miesiąc po zakończeniu leczenia skojarzonego *Carcinoma tonsillae* T₃N₀M₀.

Wszystkich chorych poddano początkowo terapii konserwatywnej: przepłukiwanie przetok roztworami antyseptycznymi, ogólne leczenie przeciwbakteryjne, przeciwzapalne i przeciwbólowe. Przeprowadzono sekwestrotomię oddzielających się martwaków kostnych z dekortykacją i usunięciem ognisk osteolizy oraz następczą miejscową plastyką tkanek miękkich i sanacją jamy ustnej w osłonie antybiotykowej. Pozytywne wyniki uzyskano w 7 przypad-

tków i stan uzębienia. The treatment modality used and the outcome were analysed.

Results

Of the 13 subjects, 11 (77%) received irradiation for oral squamous cell carcinoma, 1 (11.5%) for sarcoma of the mandible, and 1 (11.5%) for Langerhans cell histiocytosis. Table I presents the division of ORN patients depending on the anatomical localization and type of malignancy.

Nine patients (69.2%) underwent combined management (tumour resection and postoperative radiotherapy) while four (30.8%) received radiotherapy only.

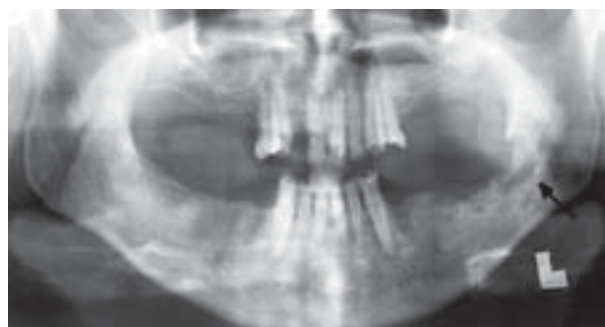
The time from radiation therapy and to the clinical diagnosis of ORN ranged from 1 month to 7 years (average — 20 months).

In 12 patients (92.3%) ORN resulted from injury, and was spontaneous in 1 case only. The first manifestation of the disease were non-healing denture sores or postextraction tooth sockets (Fig. 1). Spontaneous ORN caused cutaneous fistula and mandibular body exposure along the osteotomy line one month after the termination of combined management of *Ca tonsillae* T₃N₀M₀ (tonsillary cancer T₃N₀M₀).

Initially, all patients were given conservative treatment: an orocutaneous fistula rinse with antiseptic solutions plus systemic antibacterial, anti-inflammatory, and analgesic treatment. A sequestrectomy was performed with decorication and the removal of osteolysis foci, and subsequent soft-tissue debridement. Teeth were removed with antibiotic cover. The treatment was effective in 7 cases (53.8%). The remaining 6 (46.2%) were non-responders. Due to ORN progress and a full-thickness destruction of the mandibular body, pathologic fractures were observed (Figs. 2A, B), and the patients underwent a segmental mandibulectomy (5 patients) or hemi-mandibulectomy (one patient) with a simultaneous reconstruction of

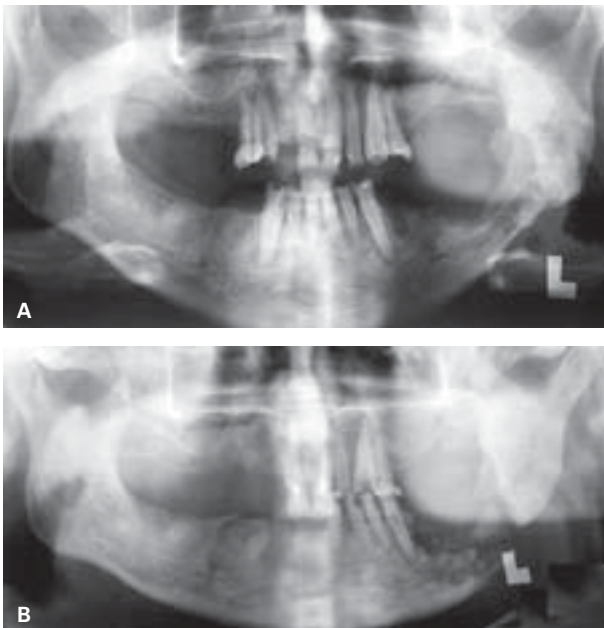
Tabela I. Podział badanych chorych z potwierdzoną osteoradioneekrozą (ORN) żuchwy w zależności od lokalizacji anatomicznej ogniska pierwotnego i rodzaju nowotworu
Table I. Division of ORN patients depending on primary anatomical localization and type of malignancy

Rodzaj nowotworu i lokalizacja ogniska pierwotnego Malignancy type and primary focus localization	Liczba chorych No of patients	Odssetek %
<i>Ca planoepitheliale linguae</i>	6	46,1
<i>Ca planoepitheliale fundi cavi oris</i>	2	15,4
<i>Ca planoepitheliale tonsillae</i>	1	7,7
<i>Ca planoepitheliale oropharyngis</i>	2	15,4
<i>Osteosarcoma mandibulae</i>	1	7,7
<i>Langerhans cell histiocytosis mandibulae</i>	1	7,7
Razem: Total:	13	100



Rycina 1. Badanie rentgenowskie pantomograficzne pacjenta H.St., nr historii choroby 355/94, w początkowym stadium osteoradioneekrozy żuchwy. Brzeźna destrukcja części zębodołowej trzonu żuchwy po stronie lewej szerząca się od okolicy zębodołu po wcześniejszej ekstrakcji zęba 37 (strzałka)

Figure 1. Pantomographic X-ray of patient H.St.; case record No 355/94, mandibular Grade I osteoradioneecrosis. Marginal destruction of alveolar part of the left mandible, spreading from the region of the alveolus — following tooth 37 extraction (pointer)



Rycina 2. Badanie rentgenowskie pantomograficzne pacjenta H.St., nr historii choroby 816/95 i 767/97. Postępująca osteoliza kości trzonu żuchwy, obejmująca całą grubość trzonu po stronie lewej 2 lata po rozpoznaniu osteoradionekrozy (A); z powstaniem złamania patologicznego w okolicy lewego kąta żuchwy 3 lata po rozpoznaniu osteoradionekrozy (B)

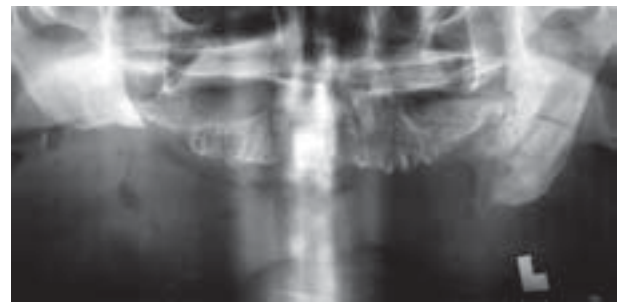
Figure 2. Pantomographic X-ray of patient H.St., case records No 816/95 and 767/97. A. Two years after ORN diagnosis — progressive osteolysis of the left mandibular body. B. Three years after ORN diagnosis — pathologic fracture at the left mandibular angle



Rycina 3A. Badanie rentgenowskie pantomograficzne pacjenta H.St., nr historii choroby 767/97. Stan po odcinkowej resekcji trzonu żuchwy po stronie lewej

Figure 3A. Pantomographic X-ray of patient H.St., case record No 767/97. Status post segmental resection of the left mandibular body

kach (53,8%). W pozostałych 6 przypadkach (46,2%) na skutek postępu ORN i zniszczenia procesem chorobowym całej grubości trzonu żuchwy doszło do powstania złamań patologicznych (ryc. 2A, B). Leczenie tych pacjentów polegało na odcinkowej resekcji trzonu żuchwy (5 chorych) lub hemimandibulectomii (1 pacjent) z jednoczesną plastyką przetok skórnych i śluzówkowych płatkami regionalnymi (ryc. 3A, B i ryc. 4). W 3 przypadkach dokonano rekonstruk-



Rycina 3B. Badanie rentgenowskie pantomograficzne pacjenta W.A., nr historii choroby 266/98. Stan po resekcji trzonu żuchwy z powodu osteoradionekrozy z obustronnym pozostawieniem fragmentów gałęzi. Po stronie lewej widoczna progresja osteolizy, obejmująca brzeżną część kikuta po-resekcyjnego

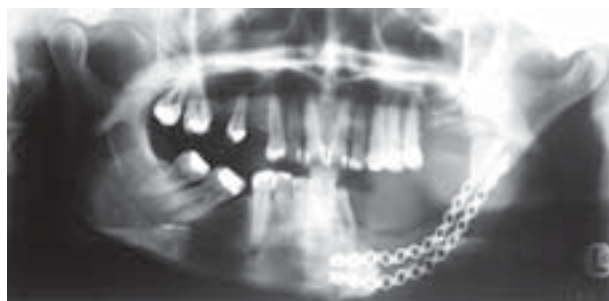
Figure 3B. Pantomographic X-ray of patient W.A., case record No 266/98. Status post resection of the mandibular body with bilateral preservation of ramus fragment. Osteolysis progression seen on the left, involving the margin of postoperative stump



Rycina 4. Chory H.St., nr historii choroby 2155/03. Stan po częściowej resekcji trzonu żuchwy po stronie lewej, z czynnym ogniskiem osteoradionekrozy żuchwy i przetoką skórną okolicy prawego trzonu żuchwy

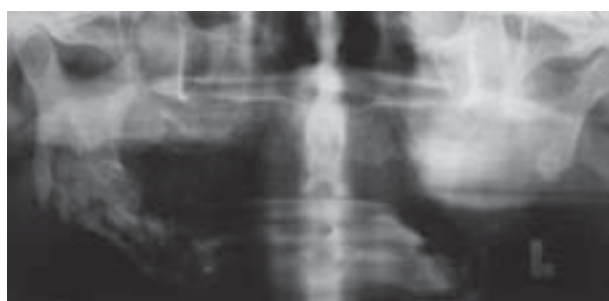
Figure 4. Patient H.St., case record No 2155/03. Status post resection of the left mandibular body. On the right side — active osteoradionecrosis of the mandible with cutaneous fistula

orocutaneous and mucocutaneous fistulae with regional flaps (Figs. 3A, B and Fig. 4). In 3 cases the mandibular body was reconstructed with titanium plates (Fig. 5). In another 3, despite a segmental resection, progress of the disease was observed, either involving the margin of postoperative stump or forming a new ORN focus within the opposite mandibular body (Figs. 6A, B).



Rycina 5. Badanie rentgenowskie pantomograficzne pacjenta G.M., nr historii choroby 459c/01. Odtworzenie zresekowanej części trzonu żuchwy płytkami tytanowymi Martina

Figure 5. Pantomographic X-ray of patient G.M., case record No 459c/01. Reconstruction of resected mandible segment with Martin's titanium plates



Rycina 6A. Badanie rentgenowskie pantomograficzne pacjenta H.St., nr historii choroby 2155/03. Stan po odcinkowej resekcji trzonu żuchwy po stronie lewej. Widoczne nowe ognisko osteoradioneekrozy w postaci destrukcji kości trzonu żuchwy po stronie prawej

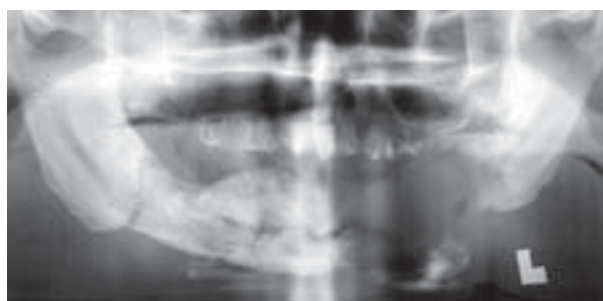
Figure 6A. Pantomographic X-ray of patient H. St., case record No 2155/03. Status post resection of the left mandibular body. Right mandibular body — emerging focus of osteoradionecrosis

cji trzonu żuchwy za pomocą płytek tytanowych (ryc. 5). W 3 przypadkach mimo przeprowadzenia odcinkowej resekcji proces chorobowy postępował nadal, obejmując kość kikutów poresekcyjnych lub pojawiło się nowe ognisko ORN w przeciwległej części trzonu żuchwy (ryc. 6A, B).

Dyskusja

Osteoradioneekroza żuchwy nie jest jedynie chorobą kości. Wielu autorów dowodzi, że stan higieny jamy ustnej, stan uzębienia oraz uraz tkanek miękkich po naświetlaniach mają znaczący wpływ na ryzyko powstawania choroby [6–8]. Dlatego zapobieganie staje się najlepszą metodą leczenia ORN [7, 9].

Curi i Dib opisali 104 przypadki ORN kości szczęk, w których spontaniczna ORN pojawiła się tylko w 10,6%, podczas gdy wywołana urazem wystąpiła w 89,4% przypadków. Podstawowym urazem zwiększającym ryzyko wystąpienia ORN było usuwanie zębów z obszaru naświetlanej kości bez osłony antybiotykowej i zbliżenia



Rycina 6B. Badanie rentgenowskie pantomograficzne pacjenta W.A., nr historii choroby 266/98. Zmiany radiologiczne o charakterze osteolizy, obejmujące kość trzonu żuchwy obustronnie. Po stronie lewej zniszczenie kości obejmuje całą jej grubość. Widoczny oddzielony martwak kostny (strzałka)

Figure 6b. Pantomographic X-ray of patient W.A., case record No 266/98. Bilateral osteolysis of the mandibular body. On the left side — full-thickness bone destruction. A localized osseous sequestrum (arrow)

Discussion

Osteoradionecrosis of the mandible is not only a bone disease. Numerous authors emphasize that oral hygiene, dental condition and radiation injury to soft tissues may significantly affect the risk of ORN development [6–8]. Hence, prevention could diminish the frequency of osteoradionecrosis [7, 9].

Curi and Dib [6] report on 104 cases of mandibular osteoradionecrosis including spontaneous (10.6%) and injury-induced disease (89.4%). The latter mostly having developed through direct trauma due to a tooth extraction — with no antibiotic cover and an alveolus repair with suture.

In our material, 92.2% of ORN cases were injury-related, which caused a persistent mucous membrane defect and mandibular body exposure.

ORN management poses multiple problems. The compromised, *i.e.*, ischaemic, hypoxic, and hypocellular tissue is more susceptible to bacterial infection. Despite conservative treatment (sequestrectomy and antibiotic therapy), recurrence and progressive bone destruction have often been found [7, 10].

Systemic management of osteoradionecrosis remains controversial [7]. Treatment modality selection is determined by the patient's general condition, ORN malignancy grade and primary focus. Of significant importance are both the availability of hyperbaric oxygen therapy (HBO), and suitable conditions to perform a microvascular free tissue transfer [2, 6–8, 11–13].

Jisander *et al.* [11] mention eight ORN cases, none of which were resolved using conservative treatment. Thus, the patients were qualified for autogenic cancellous bone and tibial marrow transplant; the obtained results were satisfactory. Hyperbaric oxygen therapy according to Marx was used in 5 of those patients.

Of our 13 patients, seven (53.8%) responded favourably to conservative therapy. Unfortunately, due

zębodołów szwem [6]. W niniejszym opracowaniu w 92,2% ORN była wywołana urazem, powodującym powstawanie niegojącego się ubytku błony śluzowej z obnażeniem kości trzonu żuchwy.

Leczenie ORN stwarza wiele trudności. Niedokrwione, niedotlenione i ubogokomórkowe tkanki są mniej odporne na zakażenia bakteryjne. Mimo podjętego leczenia konserwatywnego (sekwestrotonia i antybiotykoterapia) często opisywane były nawroty choroby i postępująca destrukcja kości [7, 10].

Opisywane w piśmiennictwie podejście do terapii ORN budzi wiele kontrowersji [7]. Ważną rolę przy wyborze metody leczenia odgrywa ogólny stan chorego, złośliwość przebiegu ORN i umiejscowienie ogniska. Istotne znaczenie ma dostępność takich metod leczniczych, jak hiperbaria tlenowa (HBO, *hyperbaric oxygenation*) i możliwość stosowania wolnych przeszczepów mikronaczyniowych [2, 6–8, 11–13].

Jisander i wsp. opisują 8 przypadków ORN, w których żaden z chorych nie zareagował pozytywnie na leczenie konserwatywne, wobec czego pacjentów tych kwalifikowano do przeszczepu autogennej kości gąbczastej i szpiku z piszczeli, uzyskując dobre wyniki. W 5 przypadkach autorzy ci zgodnie z koncepcją leczenia opracowaną przez Marxa zastosowali HBO [11].

W materiale przedstawianym w niniejszej pracy na 13 przypadków ORN na leczenie konserwatywne pozytywnie zareagowało 7 pacjentów (53,8%). Niestety, żadnego z chorych nie poddano leczeniu HBO z powodu braku dostępności odpowiedniej aparatury. Autorzy wielu doniesień na temat leczenia ORN dowodzą jednak, że procedury chirurgiczne odgrywają główną rolę w terapii postępującej ORN, natomiast HBO pozostaje leczeniem wspomagającym [7, 11].

Postępującą ORN żuchwy z licznymi niegojącymi się przetokami skórnymi i rozległym obszarem obnażonej, martwej kości lub współistniejącymi złamaniami patologicznymi powinno się leczyć radykalnie, poprzez odcinkową resekcję zmienionej kości i jednoczesną rekonstrukcję [7, 12]. Wielu autorów dowodzi, że w tych przypadkach terapią z wyboru pozostaje resekcja chorobowo zmienionych tkanek i rekonstrukcja wolnymi płatkami z zespoleniem mikronaczyniowym [13–16]. Jednakże pacjentów w zaawansowanym wieku, obciążonych ogólnie, z zaawansowanym procesem nowotworowym, rzadko się kwalifikuje do chirurgicznych procedur ratujących z zastosowaniem przeszczepu mikronaczyniowego. U tych chorych idealnym rozwiązaniem jest rekonstrukcja trzonu żuchwy za pomocą płyt tytanowych [17, 18]. W materiale przedstawionym przez autorów niniejszej pracy w 6 przypadkach dokonano odcinkowej resekcji żuchwy, w tym u 3 chorych zarys trzonu odbudowano płytkami tytanowymi.

Wnioski

1. Osteoradioneekroza żuchwy rozwija się najczęściej po leczeniu skojarzonym raków płaskonabłonkowych jamy ustnej.

to the unavailability a HBO chamber, none of the patients underwent hyperbaric oxygen dives. However, some authors reporting on ORN management [7, 11] maintain that progressive disease mainly responds to surgical treatment, HBO being only an adjunct option.

In cases of progressive mandibular ORN with non-healing cutaneous fistulas, and the extensive exposure of necrotic bone fragments or concomitant pathologic fractures, radical management should be used with a 1 stage procedure encompassing segmental bone resection and mandibular reconstruction [7, 12]. Numerous authors believe that the treatment of choice is resection of diseased tissues and free flap reconstruction with microvascular anastomosis [13–16]. However, elderly patients with systemic problems and high-grade tumours are seldom selected for microvascular transfer surgery. An ideal therapeutic modality in these patients seems to be mandibular body reconstruction with titanium plates [17, 18]. In our clinical material, a segmental mandibular resection was carried out in 6 cases with titanium plates used for the resulting defect repair in 3 patients.

Conclusions

1. ORN of the mandible most frequently develops following combined management for oral squamous cell carcinoma.
2. The best solution is ORN prevention through radical management of dentogenic infection foci before the launch of radiotherapy, as well as through comprehensive caries prophylaxis after treatment termination.
3. Each surgical intervention within the irradiated area, including tooth extraction, is a risk factor for osteoradionecrosis.
4. In cases of acute and progressive osteoradionecrosis, conservative management does not yield satisfactory results.

2. Najlepszym podejściem do leczenia ORN jest jej zapobieganie poprzez radykalne usuwanie zębopochodnych ognisk zakażenia przed rozpoczęciem radioterapii oraz szeroko pojętą profilaktykę próchnicy po zakończeniu leczenia.
3. Każda interwencja chirurgiczna w naświetlanym obszarze (nawet taka jak ekstrakcja zęba) stanowi czynnik ryzyka ORN.
4. W przypadkach ostrej i postępującej ORN leczenie konserwatywne nie przynosi zadowalających efektów.

Piśmiennictwo (References)

1. Marx RE. Osteoradionecrosis: A new concept of its pathophysiology. *J Oral Maxillofac Surg.* 1983; 41: 283–288.

2. Marx RE. A new concept in the treatment of osteoradionecrosis. *J Oral Maxillofac Surg.* 1983; 41: 351–357.
3. McGregor AD, MacDonald DG. Post-irradiation changes in the blood vessels of the adult human mandible. *Br J Oral Maxillofac Surg.* 1995; 33: 15–18.
4. Friedlander AH, Eichstaedt RM, Friedlander IK *et al.* Detection of radiation-induced, accelerated atherosclerosis in patients with osteoradionecrosis by panoramic radiography. *J Oral Maxillofac Surg.* 1998; 56: 455–459.
5. Marx RE, Johnson RP. Studies in the radiobiology of osteoradionecrosis and their clinical significance. *Oral Surgery Oral Medicine Oral Pathology.* 1987; 64: 387–389.
6. Curi MM, Dib LL. Osteoradionecrosis of the jaws: a retrospective study of the background factors and treatment in 104 cases. *J Oral Maxillofac Surg.* 1997; 55: 540–544.
7. Hao SP, Chen HC, Wei FC *et al.* Systematic management of osteoradionecrosis in the head and neck. *Laryngoscope* 1999; 109: 1324–1327.
8. Berger RP, Symington JM. Long-term clinical manifestation of osteoradionecrosis of the mandible: report of two cases. *J Oral Maxillofac Surg.* 1990; 48: 82–84.
9. Benjelloun A, Boulaich M, Alaoui-Rachidi F *et al.* Osteoradionecrosis of the jaws. A propos of 7 cases. *Rev Stomatol Chir Maxillofac.* 1998; 99: 192–198.
10. Wong JK, Wood RE, McLean M. Conservative management of osteoradionecrosis. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 1997; 84: 16–21.
11. Jisander S, Grenthe B, Salemark L. Treatment of mandibular osteoradionecrosis by cancellous bone grafting. *J Oral Maxillofac Surg.* 1999; 57: 936–942.
12. Cronje FJ. A review of the Marx protocols: prevention and management of osteoradionecrosis by combining surgery and hyperbaric oxygen therapy. *SADJ.* 1998; 53: 469–471.
13. Santamaria E, Wei FC, Chen HC. Fibula osteoseptocutaneous flap for reconstruction of osteoradionecrosis of the mandible. *Plast Reconstr Surg.* 1998; 101: 921–929.
14. Coleman III JJ, Wooden WA. Mandibular reconstruction with composite microvascular tissue transfer. *Am J Surg.* 1990; 160: 390–395.
15. Yanagiya K, Takato T, Akagawa T *et al.* Reconstruction of large defects that include the mandible with scapular osteocutaneous and forearm flaps: report of cases. *J Oral Maxillofac Surg.* 1993; 51: 439–444.
16. Anthony JP, Foster RD, Pogrel MA. The free fibula bone graft for salvaging failed mandibular reconstructions. *J Oral Maxillofac Surg.* 1997; 55: 1417–1421.
17. Kloth DW, Gump J, Kuhn L. Reconstruction of mandibular defects in irradiated patients. *Am J Surg.* 1990; 160: 396–398.
18. Greene D, Sussman S, Singer MI. Experience with segmental reconstruction of the radiated mandible with alloplastic prostheses. *Laryngoscope* 1997; 107: 1018–1023.

Adres do korespondencji (Address for correspondence):

Dr med. Magdalena Jędrusik-Pawłowska
Katedra i Klinika Chirurgii Szczękowo-Twarzowej
Śląskiej Akademii Medycznej
ul. Francuska 20/24
40-027 Katowice
tel./faks: (032) 256-26-49
e-mail: klinchirszczek@slam.katowice.pl

Praca wpłynęła do Redakcji: 7.11.2004 r.

