

CHIRURGICZNE LECZENIE ZŁAMAŃ WYROSTKÓW KŁYKCIOWYCH ŻUCHWY SPOSOBEM ECKELTA

TADEUSZ CIEŚLIK, LUDWIK LIPIARZ, JACEK WRÓBEL,
TOMASZ MĘCIK

I KATEDRA I KLINIKA CHIRURGII SZCZĘKOWO-TWARZOWEJ,
ŚLĄSKA AKADEMIA MEDYCZNA

Streszczenie

Autor omawia jedną z rzadziej stosowanych w Polsce metod chirurgicznego unieruchamiania złamań wyrostków kłykciowych żuchwy. Metoda opracowana w latach 80 przez Eckelta pozwala na stabilne zespolenie złamanych wyrostków kłykciowych przy użyciu nagwintowanego pręta biegnącego przez całą długość gałęzi żuchwy i mocowanego dodatkowo nakrętką. Własne doświadczenia autora potwierdzają, że jest to skuteczna metoda stabilizacji złamanych wyrostków kłykciowych żuchwy.

Słowa kluczowe: złamanie wyrostków kłykciowych żuchwy, leczenie chirurgiczne, metoda Eckelta.

Wstęp

Złamania wyrostków kłykciowych żuchwy stanowią około 20% wszystkich urazów tej części czaszki twarzowej [10, 19]. Zwykle rozpoznaje się je na podstawie objawów klinicznych uzupełnionych zdjęciami żuchwy w projekcji PA i skośnie-bo-cznej III wg Cieszyńskiego. Coraz częściej w rozpoznaniu tych złamań podkreśla się przydatność zdjęć pantomograficznych [1,26].

Duże trudności diagnostyczne sprawiają złamania głów wyrostków kłykciowych, szczególnie wieloodłamowe. W tych przypadkach bardzo przydatna jest tomografia komputerowa bądź badanie z zastosowaniem rezonansu magnetycznego [7,8]. Leczenie wyrostków kłykciowych zawsze sprawiało duże trudności, głównie w przypadkach dużych przemieszczeń odłamów. Przez wiele lat stosowano przeważnie metody zachowawczo-ortopedyczne [9,10, 12,14,21]. Choć od dawna istniały próby stosowania metod chirurgicznych to jednak przez wielu autorów nie były powszechnie stosowane [14,19]. Wynikało to głównie ze stosowania niestabilnych metod unieruchamiania złamań wyrostków kłykciowych (szwy kostne, pręty stalowe) wymagające i tak dodatkowego unieruchomienia szczękowo-żuchwowego [19]. Rozwój stabilnych metod unieruchamiania złamań kości twarzy z zastosowaniem mini płytek mocowanych śrubami, samogwintujących śrub wkręcanych osiowo i skośnie oraz szwów samomocujących zmienił spojrzenie wielu autorów na chirurgiczne leczenie złamań wyrostków kłykciowych żuchwy. Są one powszechnie znane i opisywane zarówno w piśmiennictwie krajowym jak i zagranicznym [2,11,13,16,17,20,22,24].

Celem pracy jest przedstawienie jednej z metod stosunkowo mało znanej w naszym kraju. Została ona opracowana, zastosowana i rozpowszechniona przez Eckelta [3,4,5].

SURGICAL TREATMENT OF FRACTURES OF THE MANDIBULAR CONDYLAR PROCESSES WITH ECKELT'S METHOD

TADEUSZ CIEŚLIK, LUDWIK LIPIARZ, JACEK WRÓBEL, TOMASZ
MĘCIK

I DEPARTMENT OF MAXILLOFACIAL SURGERY,
SILESIA ACADEMY OF MEDICINE IN ZABRZE

Abstract:

The authors write about rare surgical method which is used in Poland to immobilize fractures of the mandibular condylar processes. This method which was elaborated in 1980 by Eckelt makes possible stable anastomosis of the fractured condylar processes by using a threaded stick, which could pass through the length of the mandibular branch and which is fixed with a nut. Author's own experiences show that this is very good method of stabilising of the mandibular condylar processes fractures.

Key words: fractures of the mandibular condylar processes, surgical treatment, Eckelt's method

Introduction

Fractures of the mandibular condylar processes include about 20% of all damages of that part of facial skeleton [10, 19]. They are usually diagnosed on the basis of clinical symptoms completed with PA and oblique III X-ray imaging of the mandible according to Cieszyński. More often the usefulness of pantomographic pictures is underlined in diagnosing those fractures. Big diagnostic problems occur with fractures of the heads of condylar processes, especially when multifragmented. In those cases computer tomography or magnetic resonance are very useful methods [7,8].

Treatment of condylar processes had always been troublesome, especially in cases of big dislocations of fragments. For many years, mostly conservative and orthopaedic methods have been used [9,10,12,14,21].

While there have been attempts of using surgical methods, they were not widely applied [14,19].

This resulted mainly from using non-stable methods of immobilisation of condylar processes fractures (bone suture, metal bars) which also required additional maxillary and mandibular fixation [19].

The development of methods stable fixation of facial bones fractures using mini plates fixed with bolts, self threading bolts screwed axially and obliquely and self fixing sutures changed the point of view of some researchers on the treatment of condylar processes fractures. These methods are widely known and described by Polish and foreign authors [2,11,13,16,17,20,22,24].

The aim of this study is to present one of the methods not very popular in Poland. It was developed, applied and made known by Eckelt [3,4,5].

Description of the method

The surgical operation is performed under intratracheal general, anaesthesia. Through the skin cut at the mandible

Opis metody

Zabieg chirurgiczny wykonuje się w znieczuleniu ogólnym dotchawiczym. Z cięcia skórniego okalającego kąt żuchwy, zlokalizowanego w fałdzie szyjnym należy dotrzeć do mięśnia szerokiego szyi. Po przecięcia mięśnia szerokiego szyi, powięzi i mięśnia żwacza odsuwa się go ku górze odsłaniając boczną powierzchnię gałęzi żuchwy aż do szczeliny złamania (RYS. 1). Blisko dolnej krawędzi żuchwy wykonuje się otwór służący do zamocowania haka jednozębnego pozwalającego na utrzymanie żuchwy w prawidłowym położeniu w trakcie repozycji odcinków. W odcinku dłuższym wiertłem różyczkowym o średnicy 2-3 mm na przestrzeni 15 mm idąc od szczeliny złamania ku dołowi należy zdjąć zewnętrzną kość zbitą. Następnie na dolnej krawędzi żuchwy w odległości 5-10 mm od tylnej krawędzi wykonuje się wzdłuż całej gałęzi kanał. Znajdujące się w środkociu wiertło powinno być widoczne w wykonanej uprzednio w górnej części gałęzi żuchwy rynience. Po zreponowaniu odcinków wiertło powinno być wprowadzone pod kontrolą wzroku do wyrostka kłykciowego. W tak wykonany kanał należy wprowadzić samonastawny miernik, który pozwoli na dobranie odpowiedniej długości śruby. Następnie na dolnej krawędzi żuchwy w miejscu wykonania kanału odpowiednio przystosowanym frezem wykonuje się miejsce dla nakrętki mocującej śrubę. Dopełnieniem zabiegu jest wkręcenie śruby i zablokowanie jej za pomocą nakrętki (RYS. 2). Szwy warstwowe i drenaż rany operacyjnej kończą zabieg.

W Klinice Chirurgii Szczękowo-Twarzowej w Zabrze od niedawna obok innych metod chirurgicznego leczenia złamań wyrostków kłykciowych stosuje się metodę Eckelta (RYS. 3, 4, 5, 6). U wszystkich chorych odcinki kostne zespolone były anatomicznie, a w przebiegu pooperacyjnym nie obserwowaliśmy powikłań. Autor metody na podstawie wieloletnich doświadczeń ustalił, że zespolenie to powinno być wykonywane w przypadkach dużych przemieszczeń odcinków, w których złamany fragment wyrostka kłykciowego jest większy od 5 mm [5]. Wydaje się, że jest to spostrzeżenie słuszne gdyż zakotwiczenie śruby w odcinku o mniejszych rozmiarach mogłoby nie dawać pełnej stabilizacji. Eckelt nie poleca stosowania tej metody u dzieci [4, 5]. Ten pogląd jest zgodny z sądami innych autorów, którzy przestrzegają przed możliwością zaburzenia wzrostu żuchwy pod wpływem dodatkowego urazu jakim jest zabieg chirurgiczny [10, 19, 23]. Stoll i wsp. wykazali, że 36% dzieci leczonych przed 15 laty metodami zachowawczo-ortopedycznymi wykazują różnorodne patologie w stawach skroniowo-żuchwowych [27]. W oparciu o badania radiologiczne nie zauważono istotnych różnic w wynikach leczenia złamań wyrostków kłykciowych metodami zachowawczo-ortopedycznymi, a chirurgicznymi. Stwierdzono jednak, że u chorych leczonych chirurgicznie głowy stawowe ustalone były w położeniu zbliżonym do fizjologicznego [18]. Dużą zaletą tej me-

angle placed in the neck fold, an access to the platysma should be made. After cutting the platysma, fascia and masseter muscle, it is moved upwards exposing lateral surface of the mandible branch as far as the fracture fissure (FIG. 1). Very close to the mandible edge, a hole necessary for fixing a one-tooth hook holding the mandible in the proper position while repositioning of the fragments. In the longer fragment of the fracture, using a rose drill, 2-3 mm in diameter, the outer fractured bone should be removed at a distance of about 15 mm moving from the fracture fissure downwards.



RYS. 1. Dostęp operacyjny.
FIG. 1. Operation access.



RYS. 2. Śródoperacyjny obraz zespolenia wyrostka kłykciowego śrubą Eckelta.

FIG. 2. Intraoperative picture connection of the condylar processus Eckelt's.

Next, at the 5-10 mm distance from the posterior edge, a canal is made along the whole branch on the inferior mandible edge.

The drill placed inside should be visible in the previously made sulcus in the upper part of the mandible branch. After removing the fragments the drill should be inserted under the sight control into the condylar process. A self-adjusting measuring device, which allows a choice a proper bolt length, should be inserted into this canal. Then on a lower edge of the mandible where the canal was made, a

place for a nut fixing the bolt is prepared with a special fraise. To complete the surgery, the bolt is screwed-in and fixed with a nut (FIG. 2). Layer sutures and the wound drainage are the final procedures of the operation.

In the Teaching Hospital Department of Maxillofacial Surgery in Zabrze surgical treatment of condylar processes by Eckelt's method has been used only recently beside other surgical methods (FIGS. 3, 4, 5, 6,). Fracture fragments in all patients were connected anatomically in all patients and no complications were observed in the post-operative course.

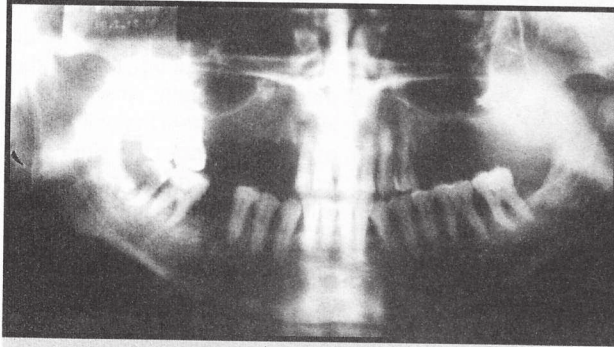
The author of the method on the basis of long-term experience decided that the anastomosis should be performed in the cases of dislocations of big fragments where the fractured piece of condylar process is bigger than 5mm [5]. This seems to be reasonable since fixing a bolt in a fragment of smaller size would not provide full stabilisation.

Eckelt does not recommend this method in children [4,5]. This opinion agrees with those of other author who

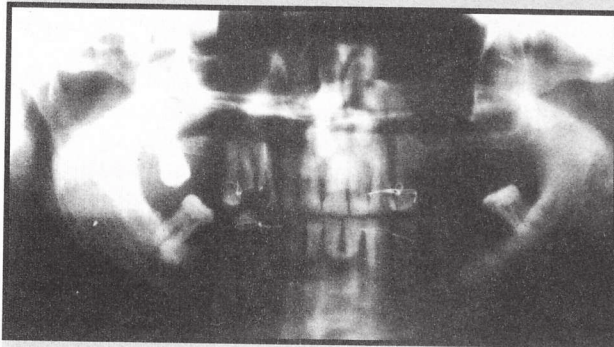
remind the possibility of mandible growth disturbances under an additional injury such as surgical operation [10,19,23]. Stoll et al. demonstrated that 36% of the children treated 15 years ago by conservative and orthopaedic methods show various pathologies in temporomandibular joints [27]. Referring to radiological study no important differences were found in results of condylar processes treated either by conservative and orthopaedic methods or by surgery. However, it was found that in patients treated surgically, joint heads were fixed in a position similar to the physiological one [18].

Great benefit of that method is stability of the anastomosis which does not require further immobilisation. This type of anastomosis could be compared to the plate osteosynthesis. However, according to Hachem et al. plate osteo-

tody jest znaczna stabilność zespolenia nie wymagająca dodatkowego unieruchomienia. W tym przypadku, ten rodzaj zespolenia porównywalny jest z osteosyntezą płytkową. Hachem i wsp. uważają jednak, że technika osteosyn-tezy płytkowej jest znacznie prostsza, dzięki czemu czas zabiegu jest krótszy [13]. Przeciwnicy cięcia skór nego, szczególnie w metodzie Eckelta wymagającego szerokiego dostępu do szczeliny złamania uważają to za wadę. Hochban i wsp. uważają, że dostęp wewnątrzny jest trudny w zespoleniach wyrostków kłykciowych żuchwy ale możliwy i pozbawiony powikłań ze strony nerwu twarzewego [15]. Większość używanych elementów zespalających poza bioresorbowalnymi wymaga powtórnego zabiegu operacyjnego polegającego na ich usuwaniu, zwykle tą samą drogą, którą były zakładane.



RYS. 3. Złamanie wyrostka kłykciowego żuchwy po stronie lewej - rtg pantomograficzne.
FIG. 3. Fracture of the mandibular condylar process on the left side - X-ray pantomograph.



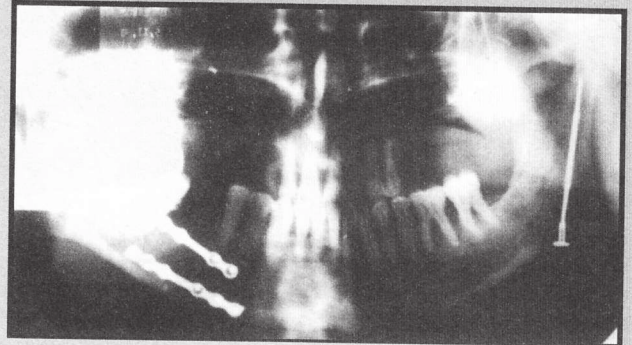
RYS. 5. Złamanie wyrostka kłykciowego żuchwy po stronie prawej - rtg pantomograficzne.
FIG. 5. Fracture of the mandibular condylar process on the right side - X-ray pantomograph.

osynthesis technique is simpler, which makes the operation shorter [13].

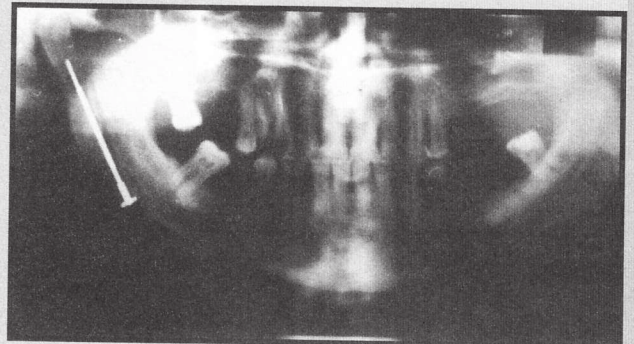
Those who are against skin cut, especially in Eckelt's method where a wide access to fracture fissure is required, consider that to be a drawback. Hochban et al. thinks that an access through mouth is difficult in mandibular condylar processes anastomosis, although it is possible and free of complications from the facial nerve [15].

Most of the used connecting elements apart from bioresorptive ones requires another surgical operation including their removal, usually in the same way as they were inserted.

The above presented method also requires such a procedure. However to this, only a small cut of the neck is



RYS. 4. Zespolenie złamanego wyrostka kłykciowego żuchwy po stronie lewej - rtg pantomograficzne.
FIG. 4. Connection of the fractured condylar process on the left side - X-ray pantomograph.



RYS. 6. Zespolenie złamanego wyrostka kłykciowego żuchwy po stronie prawej - rtg pantomograficzne.
FIG. 6. Connection of the fractured condylar process on the right side - X-ray pantomograph.

Przedstawiona powyżej metoda również wymaga takiego postępowania. Jednakże w tym celu wystarczy niewielkie nacięcie powłoki szyi w znieczuleniu miejscowym, pod dolną krawędzią żuchwy, aby wykręcić nakrętkę i śrubę mocującą.

Podsumowując uważamy, że:

1. Sposób Eckelta, chirurgicznego zaopatrywania złamań wyrostków kłykciowych nie należy do łatwych.
2. Zespolenie chirurgiczne z zastosowaniem ww. metody ma wszelkie cechy osteosyn-tezy stabilnej.
3. Usuwanie elementów zespalających jest niezwykle proste i nie wymaga znieczulenia ogólnego.

necessary under local anaesthesia, under the lower edge of mandible to unscrew the nut and the bolt.

Our final conclusions are:

1. Eckelt's method of surgical treatment of mandibular condylar processes fractures is not an easy method.
2. Surgical anastomosis by the above mentioned method has all the features of stable osteosynthesis.
3. Removing the connecting elements is very simple and does not require general anaesthesia.

Piśmiennictwo

[1] Aleksander R., Su J.Y., Stark M.M.: An accurate method for open reduction and internal fixation of high and low condylar processes fractures. *J.Oral Maxillofac. Surg.*, 52, 8, (1994), 808 - 812.

References

[2] Cieślak T., Lipiarz L., Jendroszczyk E., Habelak M., Szporek B.: Wstępna ocena wyników chirurgicznego leczenia złamań wyrostków kłykciowych żuchwy. *Mat. I Kongr. Chir. J. Ustnej i Szcz.-Tww.*, Warszawa 1997, 36.

[3] Eckelt U., Geissler S.: Ergebnisse klinischer und röntgenologischer Untersuchungen nach operativer Behandlung von Unterkiefergelenkfortsatzfracturen. Zahn. Mund. und Kieferheilkd, 69, (1981), 262 - 267.

[4] Eckelt U., Gerber S.: Zugschraubenosteosynthese bei Unterkiefergelenkfortsatz-fracturen mit einem neuartigen Osteosynthesebesteck. Zahn. Mund und Kieferheilkd, 68 (1981), 485 - 491.

[5] Eckelt U.: Zur funktionsstabilen Osteosynthese bei Unterkiefergelenkfortsatz-fracturen. Habilitation, Dresden 1985.

[6] Eckelt U.: Zugschraubenosteosynthese bei Unterkiefergelenk- fortsatzfracturen. Dtsch. Z. Mund. Kiefer. Gesichts - Chir., 15, (1991), 51 - 57.

[7] Eckelt U.: Operative treatment Versus Conservative - Funktional Treatment in Patients with Condylar Neck Fractures. J.Cranio - Maxillo - Fac. Surg. 22, (1994), 47-50.

[8] Eckelt U., Klengel S.: Nuclear magnetic resonance tomography study of the position of the discuss articularis after dislocation fractures. Fortschr. Kiefer Gesichtschr., 41, (1996), 115 - 117.

[9] Feifel H., Risse G., Opheis A., Bauer W., Reineke T.: Konservative versus operative Therapie unilateral Fracturen des Collum mandibulae - anatomische und funktionelle Ergebnisse unter besonderer Beruck- sichtigung . der computergestutzten dreidimensionalen axiographischen Registrierung der Kondylenbahnen. Fortschr. Kiefer. Gesichtschr., 41, (1996), 124 - 127.

[10] Flieger S.: Traumatologia szczęk i twarzy, PZWL Warszawa 1985, 124 - 158.

[1 1] Gargouri L., Combelles R.: The surgical treatment of sagittal fractures of the mandibular condyle. Rev. Stomatol., Chir. Maxillofac., 93, 3, (1992), 206 - 208.

[12] Gola R., Chossegras C., Waller P.Y., Delmar H., Cheynet F.: Fractures of the condylar region. Rev. Stomatol. Chir. Maxillofac., 93, 2, (1992), 70 - 75.

[13] Hachem A.N., Hierl T., Schmidt S., Hemprich A.: Verleich der Miniplatten und Zugschrauben- osteosynthese bei der Behandlung von Kollumfracturen. Fortschr. Kiefer. Gesichtschr., 41, (1996), 131 - 133.

[14] Hidding J., Wolf R., Pingel D.: Surgical versus non - surgical treatment of fractures of the articular processes of the mandible. J.Craniomaxillofac. Surg., 20, 8, (1992), 345-347.

[15] Hochban W., Ellers M., Umstadt H.E., Juchems K.J.: Zur operativen Reposition und Fixation von Unterkiefergelenkfortsatzfracturen von enoral. Fortschr. Kiefer.Gesichtschr., 41, (1996), 80 - 85.

[16] Jagielak M.: Współczesne metody leczenia złamań podkłykciowych zuchwy -ocena porównawcza wyników. Mat. I Kongr. Chir. J. Ustnej i Szcz. - Tw., Warszawa 1997, 35.

[17] Kallela J., Soderholm Al., Paukku P., Lindqwist C.: Lag-screw osteosynthesis of mandibular condyle fractures: a clinical and radiological study. J. Oral Maxillofac. Surg., 53, 12, (1995), 1397 - 1404.

[18] Konstantynovic V.S., Dimitrijevic B.: Surgical versus conservative treatment of unilateral condylar process fractures: clinical and radiographic evaluation of 80 patients. J. Oral Maxillofac. Surg., 50, 4, (1992), 349 - 352.

[19] Korzon T.: Urazy szczęk i twarzy, PZWL Warszawa 1975, 158 - 169.

[20] Krenkel C.: Axial anchor screw/ lag screw with biconcave washer) or slanted -screw plate for osteosynthesis of fractures of the mandibular condylar process. J. Craniomaxillofac. Surg., 20, 8, (1992), 348 - 353.

[21] Leach J., Truelson J.: Traditional us rigid internal fixation of mandible fractures. Arch. Otolaryngol. Head. Neck. Surg., 121, 7, (1995), 750 - 753.

[22] Pogorzelska-Stronczak B., Cieślak T., Wąsek A., Szporek B.: Ocena leczenia złamań kości twarzy płytkami zespalającymi odłamy na podstawie pięcioletniego materiału klinicznego. Czas. Stomat., XLIX, 4, (1996), 261 - 268.

[23] Reich R.H.: Indication for condyle reconstruction in TMJ fractures during childhood. Dtsch. Zahnarztl. Z., 41.1, (1991), 60 - 62.

[24] Sargent L.A., Green J.F. Jr.: Plate and screw fixation of selected condylar fractures of the mandible. Ann. Plast. Surg., 28, (1992), 235 - 241.

[25] Silvennoinen U., Jizuka T., Pernu H., Oikarinen K.: Surgical treatment of condylar processes fractures using axial anchor screw fixation: a preliminary follow - up study. J. Oral Maxillofac. Surg., 53, 8, (1995), 884 - 893.

[26] Stewart A., Bowerman J.E.: A technique for control of the condylar head during open reduction of the fractured mandibular condyle. Br. J. Oral Maxillofac. Surg., 29, 5, (1991), 312 - 315.

[27] Stoll P., Wachter R., Schlotthauer U., Turp J.: Spätergebnisse bei 15 Jahre und Langer zurucliegenden Kiefergelenkfortsatzfracturen. Fortschr. Kiefer. Gesichtschr., 41, (1996), 127 - 130.

ADHESION AND GROWTH OF VASCULAR SMOOTH MUSCLE CELLS IN CULTURES ON CARBON- FIBRE-REINFORCED CARBON COMPOSITES COVERED WITH PYROLYTIC CARBON

L. BACÁKOVÁ*, K. BALÍK**, S. ZIZKA**

* INSTITUTE OF PHYSIOLOGY, ACAD. SCI. CR, PRAGUE
 ** INSTITUTE OF ROCK STRUCTURE AND MECHANICS, ACAD. SCI. CR, PRAGUE

Abstract

Biocompatibility of two-dimensionally reinforced carbon-carbon composites infiltrated and coated with pyrolytic carbon was evaluated in vitro by seeding them with smooth muscle cells derived from the rat aorta. The cells adhered to the composites in numbers comparable with those found on standard plastic culture dishes and these numbers tended to be positively correlated with the open porosity of the material surface. In contrast, the following prolifera-

tion was rather negatively related to the open porosity. The maximum population density of cells growing on the composites was similar or lower than that on standard culture plastic. These results suggest relatively good biocompatibility of the pyrolytic-carbon infiltrated and coated carbon composites and their suitability for future biomedical applications.

Introduction

The carbon-fibre-reinforced carbon composites (CFRC) are indispensable materials for specialised technical and