

REAÇÃO DO TECIDO CONJUNTIVO SUBCUTÂNEO DO RATO AO IMPLANTE DE RESINA POLIESTER. INFLUÊNCIA DO PERÍODO DE ARMAZENAMENTO

Américo DE CONTI*
Elcio MARCANTONIO*
Raphael Carlos Comelli LIA**
Erich Joel IOST*
Ruy dos SANTOS PINTO***

RESUMO: Foram realizados implantes de resina poliéster em tecido subcutâneo de rato. A resina foi implantada em forma de pastilhas após armazenamento por 2, 4, 6 e 8 dias, a fim de se verificar a influência da polimerização nas reações teciduais. Os períodos analisados foram às 48 e 72 horas e aos 7, 16 e 32 dias de pós-operatório. A análise histológica mostrou que houve complementação de polimerização do material no próprio tecido, particularmente aquele utilizado com menor período de armazenamento (grupo 1, 2 dias). Houve tolerância tecidual face ao implante de resina poliéster, demonstrado pelo quadro histológico de 32 dias, visto em todos os grupos, pela presença de cápsula fibrosa densa.

UNITERMOS: Implante; resina; polimerização.

No campo da implantodontia, a utilização das resinas é sugerida, à vista de trabalhos experimentais realizados. Assim, réplicas de dentes de vitalium revestidas com metacrilato foram utilizadas com boa tolerância tecidual, (HODOSH e colabs., 1968). Dentes de acrílico, (ASHMAN, 1973; HODOSH e colabs., 1964; BHASKAR e colabs., 1971; BROWN e colabs., 1969, de plástico (HODOSH, 1960; HODOSH e colabs., 1965; HODOSH e colabs., 1967; SHKLAR e colabs., 1966), de plástico com osso anorgânico e esponjas, (HODOSH e SHKLAR, 1968; HODOSH e colabs., 1970), foram colocados em alvéolos dentais de animais para avaliação da compatibilidade biológica.

A utilização desses materiais, substituindo um elemento dental, justifica-se, em

parte, pelo insucesso dos procedimentos de reimplantes e transplantes de dentes que se perdem, segundo muitos autores, pela reabsorção de suas raízes (MARCANTONIO 1973, 1977; OKAMOTO, 1973; OKAMOTO e colabs., 1975; RAMALHO, 1966; RAMALHO e colabs., 1969, 1972).

Nesta linha de estudos, acreditamos que os materiais plásticos, de fácil manuseio, tanto para revestir raízes de dentes naturais quanto para confecção de réplicas de dentes, devem continuar a ser investigados.

Os estudos de IOST e colabs. (1975) mostraram que a resina poliéster utilizada após 10 dias de polimerização é tolerada pelos tecidos através de formação de uma cápsula fibrosa em torno do material.

A metodologia empregada pelos referidos autores não permitiu determinar a res-

* Disciplina de Cirurgia e Traumatologia Buco-Maxilo-Facial. Faculdade de Odontologia de Araraquara, UNESP, São Paulo, Brasil.

** Disciplina de Patologia. Faculdade de Odontologia de Araraquara, UNESP, São Paulo, Brasil.

*** Disciplina de Cirurgia e Traumatologia Buco-Maxilo-Facial. Faculdade de Odontologia de Araçatuba, UNESP, São Paulo; Brasil.

posta tecidual à resina poliéster em períodos inferiores a 10 dias após o endurecimento do material. A presente investigação visa avaliar estas respostas em períodos inferiores de armazenamento, pois a evidência de compatibilidade tecidual nestes períodos facilitaria sua utilização.

MATERIAL E MÉTODO

A proporção dos componentes para se obter a resina Poliéster (Polylite 8001, Reforplas S.A.) para a presente investigação foi de 95 cc. de Polylyte, 9,5 cc. de monômero, 8 cc. de catalizador Merck e 12 gotas de acelerador de cobalto.

Esses componentes foram misturados de acordo com as especificações do fabricante.

Os corpos de prova de resina foram obtidos em forma de pastilhas, a partir de matrizes com diâmetro aproximado de 8 mm e espessura de 1 mm, confeccionados sobre uma placa apropriada, onde foi vertido o material. Após o polimento, foram mantidos em vidros, em temperatura ambiente, para utilização aos 2, 4, 6 e 8 dias de armazenamento.

Utilizamos, 60 ratos machos, albinos (Holtzman), com peso entre 100 e 110 gramas, divididos em 4 grupos de 15 animais cada.

Os ratos foram anestesiados por infiltração intra-peritoneal com solução a 3% de pentobarbital sódico, na proporção de 1 ml por Kg de peso. Cada animal foi tricotomizado em 2 regiões dorsais e 1 ventral para receber o implante (ADA, 1972).

Após antissepsia dessas áreas com merthiolate, foi feita para cada lote de 3 ratos, uma incisão horizontal de 1 cm e divulsão dos tecidos. Implantamos a seguir, em cada local preparado ao nível do tecido subcutâneo, 1 corpo de prova do mesmo tempo de polimerização. As feridas receberam suturas com fio de seda n.º 000 e agulha atraumática.

Durante todo o período experimental, os ratos estiveram mantidos com alimentação sólida (Ração Alpan Granulada) e água *ad libitum*.

Os grupos de animais foram sacrificados por inalação de éter sulfúrico, sucessivamente nos seguintes tempos de pós-operatório: 48 e 72 horas, e 7, 16 e 32 dias (FDI, 1968). Os corpos de prova foram localizados e a área de cada implante foi seccionada em quadrilátero, contendo na porção central, o material implantado. As peças obtidas foram fixadas em formol a 10%, incluídas em parafina. Realizamos cortes seriados com a espessura de 8 micrômetros, os quais foram corados pela hematoxilina e eosina.

RESULTADOS

Grupo 1

Às 48 e às 72 horas os achados histomorfológicos são similares. Nota-se uma pseudocápsula pela justaposição de fibras que contornam o implante. Divulsão tecidual está presente junto à reação inflamatória de grau intenso/moderado, mostrando infiltrado celular do tipo misto (fig. 1). Pontos de necrose superficiais são surpreendidos em contacto com o implante.

Na área do implante há discreta quantidade de células macrofágicas mononucleares; à distância, o infiltrado inflamatório exibe prevalência linfoplasmocitária. Vasos ingurgitados são vistos em toda região, exibindo marginação e diapedese leucocitárias.

Aos 7 dias, uma cápsula ricamente celularizada e vascularizada está presente, exibindo discreta/moderada evolução fibrosa. Alguns pontos necróticos são ainda visualizados. O infiltrado inflamatório mostra-se moderado, e tem prevalência marcante linfoplasmocitária. A atividade macrofágica é exercida tanto por mononucleares em quantidade moderada sobre partículas cristalinas e ou castanhas, lembrando pigmentos hemossideróticos quanto por gigantócitos so-

bre partículas cristalinas e resíduos celulares. Vasos hiperemiados são vistos em toda região.

Após o período de 16 dias, a cápsula, embora celularizada, mostra discreta/moderada quantidade de pequenos vasos e exibe franca evolução por colagenização. O infiltrado inflamatório de predomínio linfoplasmocitário é discreto e está presente em toda região. Células macrofágicas são ainda vistas com as mesmas características e quantidade do período anterior. O quadro hiperêmico é moderado/discreto.

No período final de observação (32 dias), nota-se uma cápsula densa e fina com discreta população celular e discreto número de vasos (fig. 2).

O infiltrado inflamatório linfoplasmocitário presente é não significativo e a atividade macrofágica adjacente, embora menos acentuada que nos períodos anteriores, continua exibindo as mesmas características.

Grupo II

Após 4 dias de armazenamento, o quadro reacional é compatível com aquele observado nos preparados do grupo I (2 dias, figs. 3 e 4), com pequena alteração na atividade macrofágica sobre partículas cristalinas, onde é menos acentuada.

Grupos III e IV

Os quadros histológicos dos tempos de 6 e 8 dias de armazenamento foram semelhantes.

Nos períodos iniciais (48-72 horas), a reação inflamatória de tipo misto pode ser considerada moderada/intensa, onde o edema promove invariavelmente divulsão tecidual. Fibras compactadas, caracterizando uma pseudocápsula, estão presentes contornando o corpo de prova, à semelhança dos outros grupos estudados. Raros pontos necróticos são notados, superficialmente, em alguns preparados. Células macrofágicas po-

dem ser notadas representadas por mononucleares em quantidade discreta/não significativa. Nas adjacências, o infiltrado inflamatório tem predomínio linfoplasmocitário e é discreto, porém a hiperemia é intensa em toda região.

Após 7 dias, observa-se uma cápsula bem celularizada, embora exiba nítida evolução fibrosa. O infiltrado inflamatório moderado/discreto, continua misto, porém, com prevalência acentuada linfoplasmocitária (figs. 5 e 6).

A atividade macrofágica, exercida principalmente sobre partículas castanhas com pigmentos derivados da decomposição hemoglobínica, é exercida por mononucleares, embora raros gigantócitos sejam vistos atuando sobre resíduos celulares. Hiperemia moderada/discreta é vista em toda região.

Dezesseis dias após a implantação, uma franca evolução fibrosa está presente, caracterizando uma cápsula fina e densa com discreta população celular e discreta e não significativa quantidade de pequenos vasos. O infiltrado inflamatório apresenta-se não significativo, assim como a atividade macrofágica.

Finalmente, aos 32 dias, o aspecto estrutural caracteriza típico encapsulamento fibroso como evolução do período anterior (figs. 7 e 8).

DISCUSSÃO

A resina poliéster é constituída de um material plástico etenóide e termoestável (REDFARN, 1962) e em pesquisa recente, implantada em tecido subcutâneo de rato por IOST e colabs. (1975), mostrou, após 10 dias de armazenamento, ser compatível aos tecidos. Aliás, experiências *in vitro* já mostraram que os materiais plásticos não apresentam ação citotóxica quando estão polimerizados (KAWAHARA e colabs., 1968). Entendemos, porém, ser de muita importância a consideração sobre a liberação do monômero nas reações teciduais após implantes.

O aparecimento de necrose após implantes de dentes plásticos (polimetacrilato) foi atribuída por HAMMER e colabs. (1970) à volatização do monômero, enquanto que, pesquisas com esse mesmo material apresentaram provas de aceitação biológica (HODOSH e colabs., 1970). No presente trabalho, áreas de necrose às 48 e 72 horas, mais evidentes nos grupos I e II e discreta nos grupos III e IV, podem ser atribuídas ao material, ainda não totalmente polimerizado naqueles primeiros grupos.

Provavelmente, a presença de um corpo estranho associado ao trauma cirúrgico constituem fatores agressivos em somatória, responsáveis pela variação na intensidade da reação inflamatória, a qual, gradualmente, desaparece, quer pela desativação da irritação quer pela tolerância ao material.

As reações teciduais face a substâncias liberadas pelo tecido lesado são de se esperar e constituem reações conhecidas (MAFFEI, 1968). A predominância neutrofilica nos primeiros tempos sugere exacerbação onde provavelmente o trauma cirúrgico foi fator significativo nas reações teciduais, mascarando em parte, nesses períodos, possíveis danos pela diferença de polimerização dos materiais.

Por outro lado, nos tempos finais, a ausência de reação inflamatória demonstra a dinâmica do processo de reparo, chegando o encapsulamento a grau avançado de colagenização.

A atividade macrofágica, mais evidente às 72 horas e 7 dias para todos os grupos, acreditamos ter sido determinada por partículas do material que, apesar de rígido, ainda permite o destacamento de alguns fragmentos de sua superfície, os quais sofrem a ação tanto de mononucleares quanto de gigantócitos. Contudo, tal fenômeno no grupo I (2 dias) é mais consistente, provavelmente pela polimerização ainda incompleta da resina poliéster.

A característica evolução mais rápida nos grupos III e IV, bem evidenciada desde

os 7 dias, mostrou o melhor comportamento da resina armazenada por mais tempo, onde a menor agressividade permitiu maior rapidez no processo dinâmico de reparação para tecido fibroso denso. Entretanto, aos 32 dias, período final da experimentação, o grau de colagenização foi intenso para todos os grupos.

Entendemos que, afastadas as reações iniciais e atividade persistente sobre partículas desprendidas do material, a polimerização completou-se no próprio tecido, sendo aceito pelo organismo receptor através da colagenização intensa com a presença de cápsula fibrosa densa que envolveu os corpos de prova, na totalidade dos grupos estudados.

Como critério de tolerância de material implantado, alguns autores a entendem pela ausência de reação na cápsula (TORNECK, 1967; FITZPATRICK, 1968). A intensa colagenização capsular e ausência ou não significância de infiltrado inflamatório encontradas neste trabalho mostram a evidência de aceitação dos implantes enquadrando-se dentro dos critérios propostos por esses autores.

Por outro lado, a formação de uma cápsula menos fibrosa, com histiócitos em seu interior, também é considerada compatível por alguns investigadores (GUTIERREZ e colabs., 1969; LEVEEN e BARBERIO, 1949, SPANGBERG, 1969).

Levando-se em conta o quadro reacional inicial mais intenso nos grupos I e II, apesar do envolvimento fibroso denso sobre os corpos de prova aos 32 dias de pós-operatório de todos os grupos, somos obrigados a admitir que não é interessante a complementação da polimerização no próprio tecido e que as reações dos grupos III e IV (6 e 8 dias) se assemelham entre si, como também aos resultados obtidos por IOST e colabs. (1975), trabalhando com a mesma metodologia, porém com 10 dias de armazenamento do material antes dos implantes.

CONCLUSÕES

Ocorre a complementação da polimerização do material no próprio tecido, particularmente aquele utilizado com menor período

de armazenamento (grupo I, 2 dias); há tolerância tecidual face ao implante de resina poliéster, demonstrada pelo quadro histológico de 32 dias, visto em todos os grupos, com presença de cápsula fibrosa densa.

DE CONTI, A., MARCANTONIO, E., LIA, R.C.C., IOST, E. J. & SANTOS PINTO, R. Rat connective tissue reaction to polyester resin implant at different steps of polymerization.

ABSTRACT: resin pastilles were implanted in rat subcutaneous tissue after storage for 2, 4, 6 and 8 days to assess the influence of polymerization on tissue reaction. The experimental periods were 2, 3, 7, 16 and 32 days. The specimens were removed, fixed and prepared for histological evaluation. The polymerization was completed within the subcutaneous tissue, specially in view of the least storage period (group I, 2 days); there was tissue tolerance to the implanted polyester resin, as show the histological picture obtained at the 32nd postoperative day for all the groups; at that time we could observe a dense fibrous capsule.

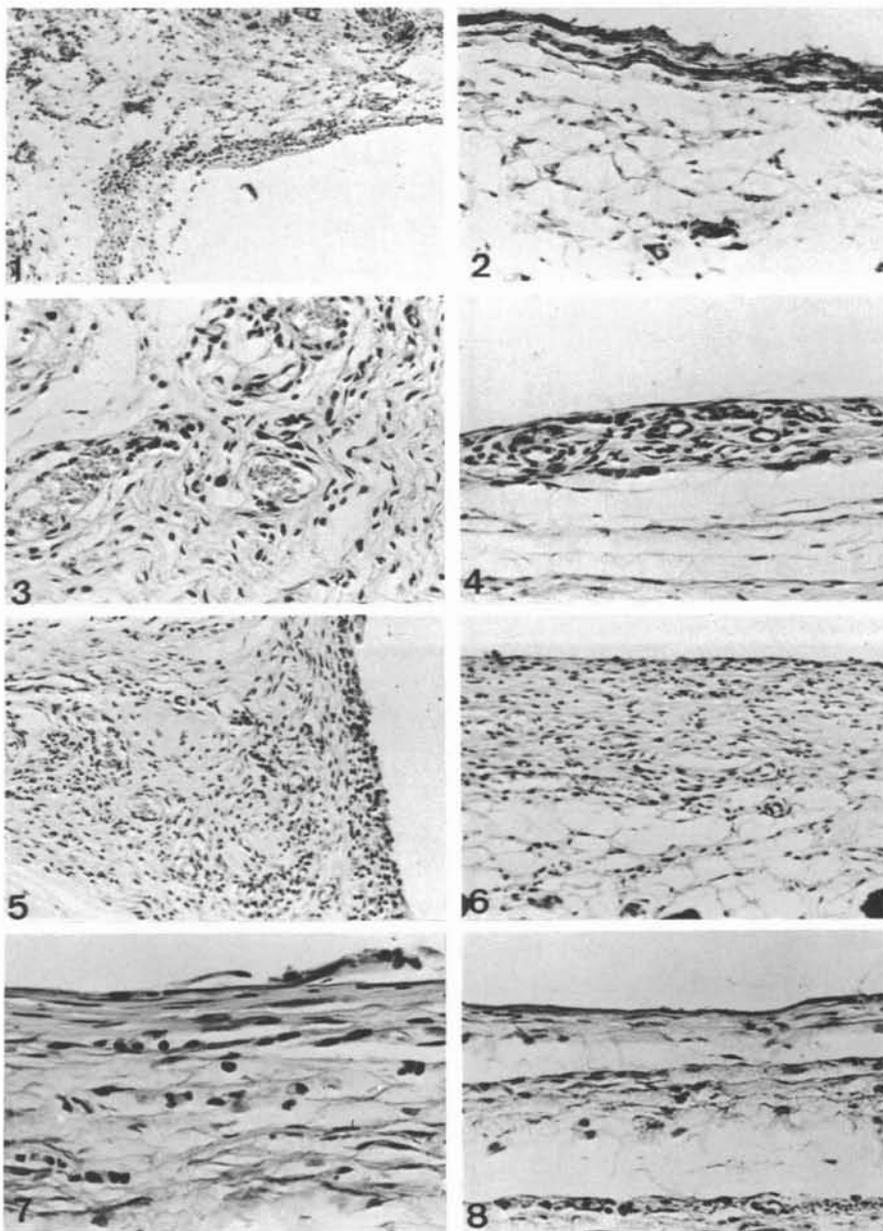
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AMERICAN DENTAL ASSOCIATION. COUNCIL ON DENTAL MATERIALS AND DEVICES. 1972. Recommended standard practices for biological evaluation of dental materials. *J. Am. dent. Ass.*, 84:382-387.
- ASHMAN, A. 1973. The acrylic resin tooth implant. III. A continuing report. *J. Prosthet. Dent.*, 29:549-555.
- BHASKAR, S. N., CUTRIGHT, D. E., KNAPP, M. J. BEASIEY, J. D., PEREZ, B. & DRISKELL, T. D. 1971. Tissue reaction to intrabony ceramic implants. *Oral Surg.*, 31(2):282-289.
- BROWN, B. H., NEFF, P. A. & TYLEND, A. 1969. Acrylic resin tooth implants in rhesus monkeys: a preliminary report. *J. Prosthet. Dent.*, 22:367-370.
- FEDERATION DENTAIRE INTERNATIONALE. 1968. First draft and ballots for FDI's International Biological testing methods. London, p. 7.
- FITZPATRICK, B. 1968. Part I/II. A comparative study of some implant materials. *Aust. dent. J.*, 13:360-362, 422-434.
- GUTIÉRREZ, J. H., GICOUX, C. & ESCOBAR, F. 1969. Histologic reactions to root canal fillings. *Oral Surg.*, 28:557-566.
- HAMNER, J. E., REED, O. M. & HAND, A. R. 1970. Clinical, radiographic, histologic, and electron microscopic observations of plastic tooth implantations in baboons. *Oral Surg.*, 30:555-570.
- HODOSH, M. 1960. Implants of plastic teeth. *J. Am. dent. Ass.*, 60:123-124.
- HODOSH, M., MONTAGNA, W., POVAR, M. & SHKLAR, G. 1964. Implants of acrylic teeth in human beings and experimental animals. *Oral Surg.*, 18:569-579.
- HODOSH, M., POVAR, M., MIRMAN, M. & SHKLAR, G. 1968. Polymethacrylate-coated vitalium pine as endosteal dental implants in papio and gelada baboons. *Oral Surg.*, 26:554-559.
- HODOSH, M., POVAR, M. & SHKLAR, G. 1965. Periodontal tissue acceptance of plastic tooth implants in primates. *J. Am. dent. Ass.*, 70(2):363-371.
- HODOSH, M. POVAR, M & SHKLAR, G. 1967. Plastic tooth implants with root channels and osseous bridges. *Oral Surg.*, 24:831-836.
- HODOSH, M. & SHKLAR, G. 1968. The anatomic anorganic bonepolymethacrylate endosteal dental implant. *Oral Surg.*, 25: 883-888.
- HODOSH, M., SHKLAR, G. & POVAR, M. 1970. Corrent status of the polymer tooth implant concept. *Dent. Clin. N. Am.*, 14: 103-115.
- IOST, E.J., MARCANTONIO, E., LIA, R.C.C. & SANTOS PINTO, R. 1975. Im-

- plante de resina poliéster em tecido subcutâneo de rato. Estudo histológico. *Rev. Fac. Farm. Odont. Araraquara*, 9: 233-240.
- KAWAHARA, H., YAMAGAMI, A. & NAKAMURA Jr., M. 1968. Biological testing of dental materials by means of tissue culture. *Int. dent. J.*, 18: 442-467.
- LEVEEN, H.H. & BARBERIO, J.B. 1949. Tissue reaction to plastics used in surgery with special reference to teflon. *Ann. Surg.*, 129: 74-84.
- MAFFEI, W.E. 1968. *Os Fundamentos da Medicina: II parte: As Bases Anatomo patológicas das doenças*. São Paulo. Fundo Editorial Prociencx. p. 158.
- MARCANTONIO, E. 1973. Reimplantes de incisivos de ratos. Estudo histológico. *Rev. Fac. Farm. Odont. Araraquara*, 7:41-53.
- MARCANTONIO, E. 1977. Reimplante e luxação de dentes de sagüi. Estudo histológico. Tese. Fac. Odont. Araraquara, São Paulo.
- OKAMOTO, T. 1973. Reimplante de incisivos de ratos após ressecção da papila dental e órgão do esmalte. Estudo histológico. Tese Livre-Docência. Fac. Odont. Araçatuba, São Paulo.
- OKAMOTO, T., RAMALHO, A.C. & MARCANTONIO, E. 1975. Reimplante de incisivo superior de rato após obturação da cavidade pulpar. Estudo histológico. *Rev. Fac. Odont. Araçatuba*, 4:137-145.
- RAMALHO, A.C. 1966. Transplantes homogêneos de incisivos de ratos (*Rattus norvegicus*) em alvéolos dentais homólogos. Contribuição para o estudo. Tese, Fac. Odont. Araraquara, São Paulo.
- RAMALHO, A.C., OKAMOTO, T., ACETOSZE, P.A. & BARBOSA, C.E. 1972. Transplantes homogêneos de dentes de crescimento contínuo com a cavidade pulpar obturada. *Rev. Fac. Farm. Odont. Araraquara*, 6: 173-182.
- RAMALHO, A.C., SABBAG, Y. & ACETOSZE, P.A. 1969. Estudo das alterações teciduais dos transplantes homogêneos de dentes de crescimento contínuo. *Rev. Fac. Farm. Odont., Araraquara*, 3:191-214.
- REDFARN, C.A. 1962. Tecnologia das Matérias Plásticas. Ed. Polígono, São Paulo, Trad. S. Clermann.
- SHKLAR, G., HODOSH, M. & POVAR, M. 1966. Tissue reaction to the plastic tooth implant. *Oral Surg.*, 22: 349-357.
- SPANGBERG, L. 1969. Biological effects of root canal filling materials. 7. Reactions of bony tissue to implanted root canal filling materials in guineapigs. *Odont. T.* 77: 133-159.
- TORNECK, C.D. 1967. Reaction of rat connective tissue to polyethylene tube implants. Part II. *Oral Surg.*, 24: 674-683.

Recebido para publicação em 20.2.81.

REAÇÃO AO IMPLANTE DE RESINA POLIESTER



- Fig. 1 — Grupo I, 48 horas. Pseudocápsula, reação inflamatória com infiltrado misto adjacente ao implante.
Fig. 2 — Grupo I, 32 dias. Cápsula fibrosa densa e delgada envolvente.
Fig. 3 — Grupo II, 7 dias. Cápsula bem celularizada e vascularizada em evolução por colagenização.
Fig. 4 — Grupo II, 16 dias. Cápsula em evolução por colagenização com infiltrado inflamatório linfoplasmocitário.
Fig. 5 — Grupo III, 7 dias. Cápsula como tecido de granulação ricamente celularizada e vascularizada. Infiltrado inflamatório de prevalência linfoplasmocitária.
Fig. 6 — Grupo IV, 7 dias. Cápsula ampla bem celularizada e vascularizada. Infiltrado inflamatório de prevalência linfoplasmocitária.
Fig. 7 — Grupo III, 32 dias. Cápsula fibrosa densa e delgada.
Fig. 8 — Grupo IV, 32 dias. Cápsula fibrosa densa e delgada.