

Erosions

*Clinique – diagnostic – facteurs de risque –
prévention – traitement*

*Dédié au D^r Hermann Stich, à l'occasion
de son 80^e anniversaire*

*Adrian Lussi, Markus Schaffner, Thomas Jaeggi,
Anne Grüninger*

*Université de Berne, clinique de médecine dentaire
conservatrice, de médecine dentaire préventive et
de médecine dentaire pédiatrique*

*Mots clés: érosions, facteurs de risque, diagnostic,
prévention, traitement*

*Adresse pour la correspondance:
Clinique de médecine dentaire conservatrice
Prof. A. Lussi
Freiburgstrasse 7
3010 Berne
Tél. 031 632 25 70
Fax 031 632 98 75*

(Illustrations et bibliographie voir texte allemand page 917)

Introduction

On définit l'érosion dentaire comme une perte de substance dentaire solide superficielle ayant pour cause un processus chimique, sans participation bactérienne (ZIPKIN & MC CLURE 1949). Les érosions peuvent résulter de l'action de facteurs tant exogènes qu'endogènes. Parmi les causes exogènes, il convient de mentionner la consommation fréquente d'aliments contenant des acides, ainsi que l'exposition professionnelle aux acides (HOLLOWAY et coll. 1958, TEN BRUGGEN CATE 1968, LEVINE 1973, LINKOSALO & MARKKANEN 1985). L'anorexie mentale et la boulimie, accompagnées de fréquents vomissements, de même que les affections gastriques chroniques, représentent les facteurs endogènes les plus fréquents (JÄRVINEN et coll. 1988, MILOSEVIC & SLADE 1989, MEURMAN et coll. 1994, SCHEUTZEL 1996).

Dans la phase initiale de ce processus, l'émail subit une déminéralisation en plaque, alors que du point de vue clinique on ne peut constater aucun ramollissement de la surface. Les érosions avancées peuvent s'étendre jusqu'à la dentine. Cette perte de substance peut être accélérée lorsque des facteurs abrasifs additionnels agissent sur la surface dentaire. Il est souvent possible,

Ce travail de revue est consacré à l'étiologie multifactorielle des érosions. On décrit en détail la présentation clinique, les facteurs de risque menant à la formation ainsi que les mesures préventives et thérapeutiques. Dans le cas d'une lésion, il est important de bien distinguer s'il s'agit primitivement d'un processus érosif ou abrasif. L'anamnèse, l'examen et un diagnostic correct sont, dans ce cas également, les conditions indispensables permettant des mesures de prévention adaptées et la mise en route d'un traitement. L'évaluation de l'anamnèse alimentaire présuppose des connaissances précises du potentiel érosif des différents aliments et boissons. Des examens complémentaires, tels que la mesure du flux salivaire, du pH et de la capacité tampon de la salive jouent un rôle important dans l'évaluation du risque érosif du patient. L'inventaire des lésions par l'intermédiaire de l'indice d'érosion, la prise de photographies détaillées, ainsi que des modèles d'étude sont les moyens de travail permettant le suivi de l'évolution et la planification du traitement.

en fonction de la localisation et de la morphologie d'un déficit érosif de la substance dentaire solide, de tirer des conclusions quant à sa cause. C'est ainsi que les érosions palatines sont souvent d'origine endogène, les érosions labiales plutôt d'origine exogène (LUSSI et coll. 1991, JÄRVINEN et coll. 1992).

Description clinique

Les érosions vestibulaires présentent, en phase initiale, une surface terne, qui se creusera plus tard et formera des escaliers. Dans la partie marginale du bord coronaire, il subsiste une crête de l'émail. La persistance de cette crête de l'émail s'explique d'une part par des restes de plaque qui constituent une barrière de diffusion contre l'attaque par les acides (SCHWEIZER-HIRT et coll. 1978), d'autre part par le fluide gingival qui, grâce à son pH de 7,5 à 8,0 (STEPHEN et coll. 1980), permet une neutralisation des acides dans la région gingivale. Les érosions de la région occlusale ont pour conséquence des cuspides arrondies, présentant des concavités par rapport à la surface avec, partiellement, des déficits pouvant s'étendre jusqu'à la dentine. Un élément typique est celui qui est constitué par les bords de remplissage qui dé-

passent la substance dure de la dent voisine. Une décalcification étendue de la substance dentaire solide est caractéristique des érosions palatines.

Dans notre clinique, nous utilisons la classification suivante pour l'évaluation des érosions (LUSSI et coll. 1991):

Faces dentaires vestibulaires:

Stade 0: Pas d'érosion. Email brillant. Possible perte de structures de surface (périkymaties).

Stade 1: Au niveau de l'email, perte de substance plus étendue. Crête de l'email intacte dans la partie cervicale du déficit. Concavités, formation d'escaliers. L'email présente un éclat soyeux. Pas d'atteinte de la dentine (fig. 1, 2).

Stade 2: La dentine est mise à nu au moins sur la moitié de la surface dentaire (fig. 3).

Stade 3: La dentine est mise à nu sur plus de la moitié de la surface dentaire.

Faces occlusales et buccales:

Stade 0: Pas d'érosion. Email brillant. Perte possible des périkymaties.

Stade 1: Erosion peu prononcée. Cuspides arrondies. Email présentant un éclat soyeux, obturations à un niveau plus élevé que la substance dentaire avoisinante. La dentine n'est pas atteinte (fig. 4).

Stade 2: Erosion très marquée. La dentine est également atteinte (fig. 4-6).

Cette classification satisfait aux critères importants suivants:

1. Bonne discrimination des différents stades.
2. Bonne reproductibilité (LUSSI et coll. 1991, JAEGGI et coll. 1999).
3. Possibilité de constater les changements longitudinaux (LUSSI & SCHAEFFNER 2000).
4. Bonne discrimination par rapport à d'autres lésions de la substance dentaire solide (p. ex. déficits cunéiformes).
5. Apprentissage facile.

Il est important que le médecin-dentiste reconnaisse les érosions déjà dans un stade précoce, permettant ainsi que des mesures de prophylaxie adéquates soient enseignées à temps. Des surfaces de l'email à éclat terne, des concavités étendues, typiques des érosions débutantes, doivent être reconnues à temps. Pour bien constater la progression de l'érosion, il faut en plus prendre régulièrement des photos ou préparer des modèles. Des radiographies bite-wing permettent de mettre en évidence une perte de substance d'une certaine importance.

Dans le cas de déficits cunéiformes, la crête de l'email intacte décrite plus haut manque, puisque on est en présence d'une pathologie de nature différente. En général, les bords de la lésion sont marqués avec précision. Avant l'apparition de ces déficits, on observe une récession de la gencive. En raison d'une technique de nettoyage dentaire incorrecte, le ciment découvert est érodé jusqu'à la mise à nu de la dentine. Ce processus peut, dans certaines circonstances, être mis en route ou accéléré à la suite d'un stress occlusal. Les processus érosifs et abrasifs peuvent fréquemment se superposer, ce qui rend plus difficile, voire impossible, la mise en cause d'un type de lésion en particulier. Il n'est pas sans importance de différencier les érosions des déficits cunéiformes, puisque la prévention et les mesures thérapeutiques seront différentes en fonction du facteur étiologique prédominant.

Prévalence et progression

Les dents de lait peuvent déjà présenter des érosions (fig. 7, 8). L'épaisseur de l'email des dents de lait étant moindre que celle des dents permanentes, une exposition de la dentine survient plus rapidement dans le cas des dents de lait et le degré de gravité des lésions évolue plus rapidement (HUNTER et coll. 2000a). Si l'on compare la rapidité de progression des érosions des dents de lait avec celle des dents permanentes, on trouve dans la littérature des constatations divergentes. Ainsi, AMAECHI et coll. (1999) ont constaté, dans une étude sur des dents de lait et permanentes exposées *in vitro* à du jus d'orange, une progression de l'érosion 1,5 fois plus rapide au niveau de l'email des dents de lait que chez celui des dents définitives. A l'opposé, dans une autre étude, HUNTER et coll. (2000b), ne trouvèrent que de faibles différences de prédisposition à l'érosion entre dents déciduales et permanentes.

Dans le cadre d'un travail personnel (non publié), des prémolaires exemptes de caries et des dents de lait sans fendillements ni fissures superficielles ont été polies à plat sur leur face buccale au moyen d'une machine à polir sous refroidissement à l'eau sans interruption. Le dispositif était réglé de telle façon qu'au centre de la surface buccale étudiée, 200 µm d'email superficiel, exactement, soient éliminés par le polissage. La dureté superficielle de l'email a été mesurée avant et après une immersion pendant 6 minutes dans les différentes solutions d'essai au moyen d'un diamant Knoop et d'un poids de charge de 50 g, ainsi qu'avec un réticule optique intégré dans l'instrument (LUSSI et coll. 1993, 1995). Il n'a pas été possible de constater de différences statistiquement significatives de la prédisposition à l'érosion des dents de lait (moins dures) en comparaison des dents permanentes (plus dures). Au contraire, la figure 9 permet de constater que la diminution de la dureté est plutôt plus faible sur des dents de lait que sur des dents définitives. Toutefois, il a été possible de constater que la prédisposition à l'abrasion est plus grande dans le cas d'un email moins dur (ATTIN et coll. 1997), ce qui permet d'expliquer la perte de substance parfois massive sur des dents de lait.

Chez des enfants, dans le cadre de différentes études épidémiologiques au cours des récentes années, on a étudié l'apparition, la sévérité et la localisation des érosions. Chez 178 enfants âgés de quatre ans, près de la moitié présentaient des lésions érosives (MILLWARD et coll. 1994). AL-DLAIGAN et coll. (2001a) ont étudié 418 enfants âgés de 14 ans. Ils ont trouvé chez 48% d'entre eux des érosions minimes, modérées chez 51% et graves chez 1%. Parmi 987 enfants examinés entre l'âge de deux et cinq ans, 31% présentaient des déficits érosifs, dont 60% se limitaient à l'email, alors que dans 40%, la dentine et en partie la pulpe étaient touchées (AL-MALIK et coll. 2002). Une étude personnelle concernant 42 enfants âgés de 5 à 9 ans dans une population rurale de la Suisse a permis de mettre en évidence des érosions des dents de lait chez tous les enfants (surfaces d'occlusion des molaires). Chez 14%, on a déjà constaté également des érosions occlusales des dents définitives. Les autres faces dentaires étaient également atteintes (JAEGGI & LUSSI 2004).

Il n'existe que peu d'études sur la fréquence et la progression des érosions chez les adultes. Aux Etats-Unis, sur 10 000 dents arrachées, quelque 18% présentaient des lésions ressemblant à des érosions (SOGNNAES et coll. 1972). Dans une étude personnelle, chez 391 personnes choisies au hasard, on a recherché la présence d'éventuelles érosions (LUSSI et coll. 1991). Huit pour cent des personnes examinées, âgées de 26 à 30 ans, et 14% de celles âgées de 45 à 50 ans, présentaient au moins une érosion vesti-

bulaire s'étendant jusqu'à la dentine. Chez ces personnes, en moyenne 4 dents étaient atteintes. Les érosions occlusales étaient plus fréquentes. Trente pour cent des plus jeunes et 43% de celles appartenant au groupe plus âgé présentaient à ce niveau des érosions avec mise à nu de la dentine. Les érosions palatines avec participation de la dentine, avec à peine 2% de dents atteintes, étaient rares dans ce sondage choisi au hasard. Les déficits cunéiformes étaient fréquents. Il a été possible de constater qu'en Suisse, 19% des personnes étudiées, âgées de 26 à 30 ans et 47% de celles âgées de 45 à 50 ans, présentaient des déficits cunéiformes profonds (>1 mm) (LUSSI et coll. 1993a). Dans une étude plus récente, qui concernait la santé dentaire des adultes dans le canton de Zurich, les chiffres de prévalence pour les déficits cunéiformes, dans les groupes d'âge comparables, se situaient, avec des valeurs de 23% (20 à 29 ans) et 62% (40 à 49 ans), à un niveau un peu plus élevé (MENGHINI et coll. 2002).

La sollicitation mécanique que représente le nettoyage des dents après la consommation d'aliments contenant des acides s'est révélée être un facteur défavorable, puisque dans ce cas la substance dentaire dure, déjà lésée et ramollie par l'acide, subit une forte abrasion.

Les érosions progressent en l'absence de prévention. Lors des contrôles ultérieurs de 55 personnes présentant des lésions érosives, LUSSI & SCHAFFNER (2000) ont constaté, après un délai de six ans, une progression significative de ces déficits. La progression des érosions présentait en premier lieu une corrélation avec la consommation d'aliments et de boissons acides, ainsi qu'avec l'âge. L'étude démontrait également que la progression des lésions érosives était significativement augmentée chez ceux qui consommaient chaque jour quatre aliments ou boissons acides, ou plus, dont la salive avait une faible capacité de tampon et qui se servaient de brosses à dents à poils durs. Dans le cas d'une fréquence de consommation comparable d'aliments riches en acide, les enfants présentaient également un risque augmenté d'érosions (O'SULLIVAN & CURZON 2000). Dans cette étude, les enfants présentant des érosions consommaient significativement plus souvent des fruits (plus de 4 fois par jour) et avaient des habitudes différentes lors de la prise de boisson, telles qu'une aspiration lente par suçotement ou l'habitude de conserver les boissons dans la bouche avant de les avaler.

Facteurs de risque

Facteurs de risque relatifs à l'alimentation

On sait depuis longtemps que les aliments et boissons acides peuvent ramollir la substance dentaire solide. En Europe, par rapport à l'ensemble des boissons consommées, la proportion de sodas et de jus de fruit ne cesse d'augmenter et se situe au-delà de 50% de la consommation des boissons non alcooliques. Pour la Suisse, cela représente plus de 40 l par personne et par année (UNESDA/CISDA 2001). Une étude chez des enfants de 14 ans (209 garçons/209 filles) a montré que 80% des enfants consomment régulièrement des sodas. Plus de 10% de ces enfants buvaient plus de trois fois par jour des sodas. Il a été possible de démontrer des relations statistiquement significatives entre la fréquence de la consommation de sodas, de boissons contenant du gaz carbonique, de boissons alcoolisées (alco-pops), de jus de fruits frais et l'apparition d'érosions (AL-DLAIGAN et coll. 2001b). La capacité érosive d'une boisson ou d'un aliment n'est pas seulement déterminée par la fréquence de sa consommation et la valeur de son pH, mais également par son pouvoir tampon, ses propriétés chélatrices et d'autres facteurs tels que la concentration en calcium et en phosphate. En dépit de valeurs

de pH identiques, certaines boissons et aliments peuvent présenter un potentiel érosif différent. Plus la capacité tampon d'une boisson ou d'un aliment est grande, plus il faudra de temps pour que la valeur du pH augmente sous l'action de la salive. Une faible augmentation du pH d'une boisson ne semble pas, à elle seule, exercer une grande influence sur le pouvoir érosif d'une boisson ou d'un aliment. En échangeant les acides des aliments, la capacité érosive d'une boisson peut être réduite. Ainsi, par exemple, on peut remplacer l'acide malique par l'acide citrique (GRENBY 1996). HANNIG et coll. (2005) ont analysé la perte en calcium et phosphate d'échantillons d'émail de bœuf après incubation dans des solutions acides de différente nature. Le pouvoir érosif des solutions présentait une corrélation avec leur pH et la nature de leur acide, mais n'en présentait pas avec leur capacité tampon. Les auteurs attribuèrent cette constatation au modèle choisi (offre excessive en acide, court temps d'incubation, pH constant).

La teneur en calcium et phosphate d'une boisson ou d'un aliment est très importante. Le jus d'orange (pH = 4), enrichi en calcium (42,9 mmol/l) et phosphate 31,2 mmol/l, n'avait plus de potentiel érosif (LARSEN & NYVAD 1999). L'immersion d'échantillons d'émail dans un jus d'orange du commerce (Michel Sanasaya, Rivella, Rothrist, Suisse) enrichi en calcium ne montrait aucun ramollissement de la surface de l'émail (observations non publiées). Ce jus d'orange (pH 4) peut également être recommandé en qualité d'«aliments» à des patients menacés d'érosion. Le yogourt est un autre exemple d'un aliment qui, en dépit de son pH bas (pH ~ 4), ne conduit pas à des érosions. Cette observation est à mettre en relation avec la haute concentration en calcium (>31,6 mmol/l) et en phosphate (>34,0 mmol/l), qui entraîne une sursaturation de yogourt en ce qui concerne la matière dentaire dure. La teneur en fluorure d'une boisson ou d'un aliment semble également, en fonction de la concentration, exercer un certain effet protecteur à l'égard des érosions (LUSSI et coll. 1993b, 1995, MAHONEY et coll. 2003).

Le tableau I présente un aperçu des propriétés chimiques de différentes boissons et aliments, ainsi que de leur potentiel érosif. Sur ce tableau figurent la valeur du pH de départ, la quantité titrable de base de 5,5 à 7,0 («la capacité tampon»), la concentration en phosphate, calcium et fluorures, le degré de saturation en ce qui concerne l'hydroxyapatite et la fluorapatite, ainsi que la modification de la dureté de surface d'échantillons d'émail après une immersion de 20 minutes dans les différentes solutions d'examen (LUSSI et coll. 2004a). La teneur en PO_4^{3-} , Ca^{2+} et F^- des différents aliments a été déterminée au moyen des méthodes standard. La valeur du pH, de même que la quantité titrable de bases pour l'augmentation du pH de 5,5 à 7,0 sont mentionnées en mmol/l NaOH/l de boisson. Le degré de saturation (pk-pI) des différentes substances en ce qui concerne l'hydroxyapatite et la fluorapatite a été déterminé selon un programme d'ordinateur (LARSEN 1986). Ce programme se sert à titre de base de calcul d'un produit de solubilité de $10^{-38,5}$ pour l'hydroxyapatite (MCDOWELL et coll. 1977) et de $10^{-59,6}$ pour la fluorapatite (MCCANN 1968). Il y a lyse de la dent dès que l'environnement est sous-saturé en ce qui concerne l'hydroxyapatite et la fluorapatite, c'est-à-dire que le degré de saturation est < 0. Ainsi par exemple, le yogourt au kiwi présente un degré de saturation pour l'hydroxyapatite de 0,7, et respectivement de 6,0 pour la fluorapatite, ce qui (pour des raisons de thermodynamique) ne produit aucune lyse de la dent. La chose fut confirmée au cours de l'expérimentation. Des échantillons d'émail plongés dans du yogourt au kiwi présentèrent une augmentation de la dureté de surface de l'émail. Dans un sens opposé, le jus de pample-

Tab.1 Propriétés chimiques de différents aliments et boissons, ainsi que de leurs potentiel érosif. pH initial, quantité de base titrable jusqu'au pH 5,5 et 7,0 (pouvoir tampon), concentration en phosphate, calcium et fluorure, degré de saturation (pk-pl) en hydroxy- et fluorapatite, modification de la dureté de surface d'échantillons d'émail après (KHN = Knoop hardness number) une immersion pendant 20 minutes dans différentes boissons et aliments (Lussi et coll. 2004)

	pH	mmol OH/l jusqu'à pH 5,5	mmol OH/l jusqu'à pH 7,0	phosphate mmol/l (mM)	calcium mmol/l (mM)	fluorure ppm	pk-pl HAP	pk-pl FAP	Δ KHN
Boissons (non alcooliques)									
Citro light	3,0	38,0	75,0	0,00	3,23	0,08	-25,7	-19,4	-103,3
Coca Cola	2,6	14,0	34,0	5,43	0,84	0,13	-19,2	-12,6	-76,6
Fanta orange	2,9	40,0	83,6	0,12	0,75	0,05	-22,2	-16,1	-77,9
Thé froid	3,0	18,4	26,4	0,08	0,56	0,83	-22,3	-15,0	-224,0
Isostar	3,8	25,0	34,0	1,61	1,79	0,14	-10,2	-4,2	-85,8
Isostar orange	3,6	22,6	31,4	3,39	5,77	0,18	-8,9	-2,6	-28,9
Eau minérale (gazeuse)	5,3	1,6	14,0	0,00	10,8	0,11	-5,8	-1,3	+5,85
Orangina	3,2	35,4	70,0	0,38	0,36	0,07	-19,7	-13,6	-133,6
Pepsi light	3,1	9,6	34,6	3,94	0,90	0,04	-15,9	-9,8	-64,8
Perform	3,9	12,0	34,0	5,93	1,07	0,16	-9,2	-3,2	-6,0
Red Bull	3,4	73,2	91,6	<0,01	1,70	0,36	-19,8	-13,1	-232,0
Sinalco	2,9	25,6	56,6	0,13	0,28	0,03	-23,7	-17,8	-109,8
Schweppes	2,5	51,0	88,6	0,00	0,25	0,03	-32,8	-26,8	-136,3
Sprite light	2,9	30,0	62,0	0,00	0,26	0,06	-30,5	-24,3	-162,2
Boissons (alcooliques)									
Bière Carlsberg	4,4	9,6	40,0	7,33	2,23	0,28	-3,8	2,0	+8,0
Bière Corona	4,2	4,6	8,2	3,29	2,10	0,11	-6,4	-0,8	+2,5
Hooch lemon	2,8	51,6	67,2	0,45	1,19	0,18	-19,8	-13,1	-257,0
Vin rouge	3,4	66,4	76,6	3,25	1,90	0,16	-12,3	-5,9	-71,3
Vin blanc	3,7	44,0	70,0	3,16	0,91	0,35	-11,5	-5,0	-30,1
Jus de fruits									
Jus de pommes	3,4	70,0	82,0	1,74	4,03	0,11	-11,4	-5,2	-154,4
Cidre doux	3,4	78,0	88,8	3,12	1,46	0,03	-13,2	-7,5	-186,0
Jus de betterave	4,2	34,8	49,2	10,04	2,10	0,08	-5,4	0,1	-81,2
Jus de carottes	4,2	30,8	42,0	8,35	5,00	0,09	-3,5	1,9	-57,5
Jus de pamplemousse	3,2	185,0	218,0	2,58	3,14	0,16	-13,3	-6,8	-119,9
Jus de pamplemousse fraîchement pressé	3,1	39,4	70,6	0,23	3,50	0,08	-16,4	-10,1	-108,7
Jus de kiwis fraîchement pressé	3,6	116,0	147,2	5,30	4,15	0,06	-9,2	-3,3	-164,0
Préparation polyvitaminée	3,6	106,4	131,4	6,53	4,80	0,12	-8,7	-2,5	-137,0
Jus d'oranges	3,7	82,4	109,4	5,54	2,20	0,03	-9,4	-3,9	-209,0
Produits laitiers									
Petit-lait	4,7	12,0	32,0	9,67	6,01	0,05	0,1	4,9	+0,6
Lait	6,7	-	4,0	18,90	29,50	0,01	16,3	18,1	+10,9
Lait acidifié	4,2	63,2	112,0	39,20	69,00	0,03	2,4	7,4	+9,0
Yogourt kiwi	4,1	62,0	99,6	34,00	42,50	0,06	0,7	6,0	+15,0
Yogourt citron	4,1	76,0	110,4	39,90	32,00	0,04	0,4	5,6	+17,8
Yogourt orange	4,2	55,2	91,0	43,00	31,60	0,05	0,3	5,6	+8,5
Divers									
Sauce à salade	3,6	190,0	210,0	1,64	0,28	0,14	-15,6	-9,3	-109,0
Vinaigre	3,2	648,4	740,8	2,18	3,40	1,20	-13,4	-6,0	-303,0

mousse fraîchement pressé, provoqua un ramollissement important de la dureté de l'émail (-108,7 degrés de dureté Knoop), ce qui est confirmé par les calculs (sous-saturation concernant l'hydroxyapatite: -16,4). Le fait que l'eau minérale contenant du gaz carbonique et que les bières testées ont mis en évidence une petite augmentation de la dureté, alors qu'elles étaient légèrement sous-saturées en ce qui concerne l'hydroxyapatite (pk-pl entre -3,8 et -6,4), peut être expliqué de la manière suivante: lors du contact de ces produits avec la surface de l'émail, des ions d'hydroxyapatite sont tout d'abord libérés, ce qui conduit à une augmentation localement limitée du pH de la couche superficielle

(Lussi & JAEGGI 2001). Celle-ci n'est donc plus sous-saturée et ne mène, en raison de la petite force thermodynamique agissante [valeur (pk-pl)] – en liaison avec une faible capacité tampon –, à aucun ramollissement de l'émail. L'absence de risque de l'eau minérale en ce qui concerne les érosions a été confirmée dans d'autres investigations (PARRY et coll. 2001). La présence de fluorure dans la cavité buccale a pour conséquence, devant la déminéralisation et la reminéralisation quotidienne de la surface de l'émail, une augmentation de la teneur en fluorure ou fluorure d'hydroxyapatite de la surface qui présente une plus faible solubilité acide que l'hydroxyapatite. De nombreuses boissons et

aliments acides sont, du point de vue de leur composition et leur pH, également sous-saturés en ce qui concerne l'hydroxyapatite, ce qui a pour conséquence l'agression de la surface de l'émail contenant de la fluorapatite. L'action protectrice de ces minéraux riches en fluorures au niveau de la surface de l'émail présente une importance moindre pour la prévention de l'érosion que pour celle des caries. Une étude *in vitro* a permis de démontrer qu'une préparation pendant 24 heures de l'émail avec une laque duraphat (2,26% F⁻, respectivement une préparation de 48 h avec une solution de fluorure de sodium (1,2% F⁻) pouvaient empêcher une érosion initiale par une boisson au cola (SORVARI et coll. 1994). Il est vraisemblable que cette protection soit en relation avec la précipitation de matériel de nature identique au fluorure de calcium en surface de l'émail. La formation d'un précipité de fluorure de calcium sur la surface de la dent agit en tant que protection à l'égard des agressions acides. Dans le cas d'une chute du pH, il se produit en premier lieu une lyse de cette couche de couverture, avant que l'émail sous-jacent ne soit agressé (GANSS et coll. 2001). On ne connaît pas encore de façon certaine la vitesse à laquelle ce précipité de fluorure de calcium est formé *in vivo* sur la surface d'une dent saine. On a toutefois pu démontrer que, *in vitro*, cette matière minérale de type fluorure de calcium peut se former très rapidement, qu'un pH bas favorise cette formation et que la teneur en calcium de la salive contribue, elle aussi, à la formation du précipité (PETZOLD 2001).

À côté des propriétés déjà mentionnées des aliments et boissons à caractère érosif, il existe d'autres facteurs qui peuvent exercer une influence *in vivo* sur l'apparition d'érosions dentaires. Ainsi, les propriétés chélatrices des acides peuvent-elles par exemple influencer le processus érosif; d'une part en interagissant avec la salive, d'autre part directement par lyse de la substance dentaire solide. C'est jusqu'à 32% du calcium salivaire qui peuvent être liés dans un complexe calcium-chélateur à l'acide citrique (MEURMAN & TEN CATE 1996).

L'adhésion et la répulsion de liquides au niveau de la surface dentaire (tension de surface) constituent d'autres facteurs qui peuvent influencer le processus d'érosion. Les différentes boissons adhèrent plus ou moins bien à l'émail (IRELAND et coll. 1995). Plus l'adhésion de l'acide à l'émail est forte, plus longue sera sa durée d'action et plus grande la destruction par érosion de la substance dentaire dure. Il a été possible de démontrer que la répulsion de la salive par le Coca Cola nécessite 14 mJ/m² et par le Coca Cola Light 5 mJ/m². La répulsion par la salive d'un film de Coca Cola sur l'émail a pourtant nécessité 45 mJ/m², celle d'un film de Coca Cola Light allant même jusqu'à 52 mJ/m². Il semble qu'il soit plus difficile de remplacer le film d'un soda par la salive que le contraire (BUSSCHER et coll. 2000). D'autres investigations sont nécessaires pour mieux préciser ces observations. Le tableau II présente une vue d'ensemble des facteurs influençant le potentiel érosif de différentes boissons et aliments.

Facteurs de risque relatifs au patient

La nature de la prise des boissons et aliments à caractère érosif (par gorgées, par aspiration, avec/sans chalumeau) détermine la durée, de même que la localisation de l'agression acide et par conséquent l'aspect des érosions (MILLWARD et coll. 1997, EDWARDS et coll. 1998, JOHANSSON et coll. 2004). Une consommation exagérée de bonbons, en combinaison avec une capacité tampon basse de la salive peuvent conduire à des lésions érosives (DISTLER et coll. 1993, LUSSI et coll. 1997). La fréquence et la durée des agressions acides sont d'importance capitale pour la destruction de la substance dentaire solide et donc également pour la mise en route de mesures de prophylaxie. Le contact des

Tab. II Facteurs influençant le potentiel érosif des boissons et aliments

• pH et pouvoir tampon
• type d'acide (valeur du pk)
• propriétés chélatrices
• concentration en calcium
• concentration en phosphate
• concentration en fluorure
• adhésion à la surface de la dent/répulsion de la salive

dents avec des acides au cours de la nuit peut, en raison de la production réduite de salive, lui aussi conduire à des érosions. Ainsi, par exemple, la prise de boissons sucrées contenant des acides, que de nombreux petits enfants boivent directement de leur biberon durant la nuit, peut, en plus de la formation de caries, aboutir à des destructions massives de substance dentaire solide. De même, le port d'une gouttière pendant la nuit est contre-indiqué chez des patients avec reflux, puisque la durée du contact avec l'acidité gastrique est prolongée par une gouttière qui peut présenter par endroit des défauts de perméabilité.

Du côté des patients, il existe d'autres facteurs de risque, tels que l'anorexie et la boulimie nerveuse avec des vomissements fréquents, ainsi que des troubles gastro-intestinaux chroniques avec reflux. Dans les pays occidentaux industrialisés, la prévalence de la boulimie nerveuse chez des femmes âgées de 18 à 35 ans est relativement élevée (5%) et continue d'augmenter (COOPER et coll. 1987). La plupart des patientes souffrant d'anorexie mentale sont âgées de 12 à 20 ans. Dans cette classe d'âge, la prévalence de l'anorexie mentale se situe à 2% (Diagnostic and statistical manual of Mental Disorders DSM-III-R). Un diagnostic précoce de l'anorexie et de la boulimie sont d'importance capitale pour les traiter avec succès. Le diagnostic, chez des patientes souffrant d'anorexie, qui présentent un poids très inférieur à la norme, ne pose souvent pas de problème. Les patientes atteintes de boulimie conservent en règle générale leur poids normal, de telle sorte que plusieurs années peuvent s'écouler jusqu'à ce que leur maladie soit reconnue. Les vomissements chroniques conduisent généralement à des érosions au niveau des surfaces dentaires occlusales et orales des dents de la mâchoire supérieure, en particulier au niveau des incisives (HELSTRÖM 1977, SCHEUTZEL 1992, JONES & CLEATON-JONES 1989, MILOSEVIC & SLADE 1989, ROBB et coll. 1995) (fig. 10, 11). Des érosions orales et occlusales au niveau des dents de la mâchoire supérieure, une augmentation de volume douloureuse, d'origine métabolique, de la parotide, concernant parfois également les glandes salivaires sous-mandibulaires, la xérostomie, un érythème de la muqueuse de la gorge et du palais, ainsi qu'une rougeur et un œdème douloureux des lèvres avec desquamation et formation de rhagades sont des symptômes fréquemment constatés chez des patientes atteintes de boulimie (ABRAMS & RUFF 1986). L'apparition de ces signes de maladie, en même temps qu'une anamnèse détaillée de l'état de santé et de l'alimentation, devraient éveiller chez le médecin-dentiste la suspicion d'un cas de boulimie. Le médecin-dentiste est souvent le premier spécialiste appartenant au domaine de la santé qui reconnaît la boulimie. Le reflux gastro-œsophagien avec des régurgitations pendant le sommeil peut, lui aussi, conduire à de sévères lésions érosives. Ces patients ne reconnaissent souvent leur maladie que lorsqu'ils présentent une hyperesthésie des dents à la température causée par la présence d'érosions avancées. D'autres symptômes peuvent encore être présents, tels que des maux d'estomac, des

brûlures au niveau de l'œsophage et de la gorge et une sensation acide dans la bouche. Ces patients considèrent leurs renvois comme quelque chose de relativement normal. En cas de suspicion, il faut donc leur poser précisément la question. Il faut le faire avec beaucoup de tact, parce qu'il pourrait s'agir, ainsi que cela a déjà été dit, de patients obsédés par leur poids. Dans ce cadre, il faut noter que les renvois acides peuvent souvent être déjà présents chez les enfants.

Un autre facteur très important est celui de la salive. La salive présente un certain nombre de propriétés protectrices à l'égard des attaques acides qui sont: la dilution de l'acide, la dégradation de l'acide, la neutralisation de l'acide, la réduction de la dissolution de l'émail par la présence de ions calcium et phosphate dans la salive, la reminéralisation et la formation d'une pellicule (ZERO & LUSSI 2000). La capacité fonctionnelle propre à chaque glande salivaire, ainsi que les propriétés chimiques de l'acide, déterminent le niveau de la stimulation de la glande salivaire. L'acide citrique, présent dans de nombreux jus de fruits et aliments, induit une stimulation forte des glandes salivaires et par conséquent une importante production de salive. De nombreuses études ont confirmé l'importance de la salive dans la dégradation et la neutralisation des acides au niveau de la surface de la dent (JÄRVINEN et coll. 1991, MEURMANN et coll. 1994, LUSSI & SCHAFFNER 2000, EISENBURGER et coll. 2001). A la suite de l'attaque acide, la salive exerce une activité réparatrice, grâce à la mise à disposition de sels minéraux et de matériel organique qui seront fixés dans les lésions érosives (GEDALIA et coll. 1991). La salive neutralise et/ou repousse l'acide de la surface de la dent et permet, par le dépôt de calcium et de phosphate salivaires, une reminéralisation de la substance dentaire solide amollie. Il a été possible de démontrer que l'émail amolli par de l'acide durcit à nouveau plus rapidement après une exposition à la salive, aux aliments et au fluorure (FEAGIN et coll. 1969, GEDALIA et coll. 1991, ZERO et coll. 1994).

Dans ce cadre, la mise à disposition de fluorures est importante. GANSS et coll. (2001) ont démontré que par des fluorations répétées il était possible de réduire in vitro la progression des érosions sur l'émail et la dentine d'origine humaine. Des échantillons d'émail et de dentine ont été soumis pendant 5 jours à de nombreux cycles de déminéralisation et reminéralisation successifs. Les attaques acides, les applications de fluorure et les périodes de reminéralisation se succédaient les unes aux autres. Les échantillons d'émail qui avaient été fluorés périodiquement révélèrent une réduction significative de la progression de l'érosion. Dans le cas des échantillons de dentine fluorés, cet effet était encore plus marqué. Diverses études mirent en évidence qu'il était possible d'obtenir une meilleure efficacité des fluorures s'ils étaient appliqués sur le tissu dur de la dent préalablement à l'érosion. Par l'intermédiaire de la formation de la couche protectrice de fluorure de calcium déjà mentionnée, il y a moins de lésions érosives et, de ce fait, des déficits abrasifs moins importants. Une application de fluor précédant l'attaque acide est souvent impraticable, en effet, il est difficile de trouver quelqu'un qui sera disposé à appliquer des fluorures avant la consommation de boissons ou d'aliments potentiellement érosifs ou avant des épisodes de vomissements. Par contre, il est facile de procéder à une prophylaxie par le fluor pour protéger contre des renvois acides nocturnes. On a également étudié l'efficacité de la permanence de la reminéralisation sur la dureté de l'émail après une attaque acide (EISENBURGER et coll. 2001). Des échantillons d'émail ont été déposés pendant 2 heures dans de l'acide citrique (0,3%, pH 3,2). Ces échantillons ont été ensuite mis en contact pendant 24 heures avec de la salive isotonique (groupe de contrôle) ou de

la salive artificielle pendant des durées d'exposition variables. Au microscope électronique il a été possible de constater dans tous les groupes des dépôts de minéraux sur la surface de l'émail. Les échantillons qui avaient été déposés pendant 1, 2 ou 4 heures dans la salive artificielle montrèrent une reminéralisation partielle. Les échantillons qui avaient été traités pendant 6, 9 ou 24 heures avec la salive artificielle, ne montrèrent pratiquement aucun signe de perte de tissu dentaire solide. Il est donc possible de s'attendre à retrouver la dureté initiale de l'émail modifié par l'érosion après une durée de reminéralisation de 6 heures. Des érosions importantes dues à l'action de l'acide peuvent être observées, comme indiqué, chez des personnes présentant une diminution du flux salivaire ou une réduction du pouvoir tampon de la salive. Ces paramètres salivaires peuvent sans autre être mesurés en pratique quotidienne au moyen de kits (CTR® buffer, Ivoclar Vivadent, Schaan, Liechtenstein; Saliva-Check Buffer, GC Europe N.V., Louvain, Belgique).

BASHIR & LAGERLÖF (1996) ont constaté une corrélation entre le taux de clearance de l'acide citrique et le degré de saturation de la salive en ce qui concerne l'hydroxyapatite au cours des 5 premières minutes après le rinçage avec de l'acide citrique à 2%. De plus, dans une étude antérieure, ils ont pu prouver des taux de clearance différents de l'acide citrique sur des surfaces dentaires de localisation variée. La concentration 2 minutes après le rinçage (5 s) avec de l'acide citrique à 2% (= 95 mmol/l) était de 32 mmol/l sur les faces labiales des incisives supérieures, de 12 mmol/l sur les faces labiales des incisives inférieures et de 2 mmol/l seulement au niveau sublingual. La neutralisation différenciée de l'acide sur différentes surfaces dentaires constitue encore une autre cause expliquant la répartition typique des érosions d'origine exogène (BASHIR et coll. 1995). MILLWARD et coll. (1997) ont étudié le pH au niveau de la surface dentaire chez des patients en bonne santé après la consommation d'acide citrique à 1%. Ils ont constaté qu'au niveau des faces palatines des incisives centrales supérieures il se passait 2 min, voire même 4-5 min au niveau de la 1^{re} molaire supérieure, pour que la valeur du pH se rétablisse. Des observations personnelles (non publiées) ont permis de constater, chez des patients présentant des érosions actives et des valeurs salivaires normales, une diminution du pH d'une durée nettement plus longue au niveau des incisives supérieures que chez des patients sans érosions. Ces différences semblent devoir être mises en relation avec l'anatomie des dents et des tissus mous, qui exercent une influence sur l'adhésion et la neutralisation des acides sur les surfaces dentaires. Les mouvements des joues, des lèvres et de la langue, de même que la manière dont l'acide a été consommé semblent également jouer un rôle.

La formation d'une pellicule plus ou moins importante au niveau de l'arcade dentaire semble être responsable de la répartition différenciée des érosions (AMAECCHI et coll. 1999). Les dents présentant une pellicule épaisse (face linguale des dents antérieures de la mâchoire supérieure, face linguale des dents postérieures de la mâchoire inférieure) ont présenté lors de l'essai (exposition des dents pendant 2 heures à du jus d'orange) une faible formation d'érosion, alors que les dents présentant une fine formation pelliculaire (face palatine des dents antérieures de la mâchoire supérieure) avaient une forte tendance à l'érosion. D'autres études ont mis en évidence une plus grande tendance à l'apparition des érosions au niveau des faces dentaires palatines (JÄRVINEN et coll. 1992) ou au niveau des faces dentaires occlusales (LUSSI et coll. 1991, AL-DLAIGAN et coll. 2001a).

A côté de la radiothérapie au niveau de la nuque et du crâne, certains médicaments peuvent entraîner une réduction de la

production salivaire. Parmi eux on trouve les tranquillisants, les anticholinergiques, les antihistaminiques, les antiémétiques et les antiparkinsoniens. Il faudrait toujours demander aux patients présentant des érosions s'ils prennent régulièrement des médicaments et si ceux-ci produisent des effets secondaires. L'influence des médicaments sur la production de salive présentant de grandes variations individuelles, il peut être utile, selon les circonstances, après en avoir convenu avec le médecin traitant, de changer de médicament. Il convient de constater que des contacts dentaires prolongés et fréquents avec des médicaments à pH bas peuvent provoquer directement des érosions ou, pour le moins, accélérer leur évolution.

Les érosions professionnelles, qui auparavant étaient très fréquentes, sont rares de nos jours. Ce point devrait néanmoins être lui aussi examiné. On a notamment décrit le cas de sportifs et sportives de pointe qui développent des érosions prononcées à la suite d'entraînements de plusieurs heures dans de l'eau chlorée avec, dans certains cas, des valeurs de pH mal adaptées ou après avoir placé des tranches de citron dans le pli d'une serviette. Les boissons isotoniques destinées au sport sont souvent acides et sous-saturées en ce qui concerne l'hydroxyapatite et la fluorapatite, elles peuvent donc être la cause d'érosions chez des sportifs (cf. tab. I).

Le tableau III présente un résumé des facteurs liés au patient, qui jouent un rôle dans l'apparition des érosions.

La dynamique du processus érosif

Le processus érosif peut être divisé en deux stades: dans la phase initiale, on constate, à la suite d'une déminéralisation partielle, un amollissement de la surface dentaire. Au cours de ce stade, une reminéralisation est possible, puisque les restes d'émail qui subsistent peuvent servir de charpente sur laquelle les minéraux peuvent se fixer. Au cours d'une seconde phase, plus avancée, les structures des couches superficielles de l'émail sont complètement détruites et une reminéralisation de ces parties de l'émail n'est par conséquent plus possible. Il est toutefois possible de parvenir à une reminéralisation des parties non encore détruites du tissu dentaire situées plus en profondeur. En règle générale, il existe dans la cavité buccale un équilibre entre les processus de déminéralisation et reminéralisation. Dans le cas où l'action de l'acide prédomine par rapport aux procédures de réparation, il en résulte des manifestations cliniques d'érosion dentaire.

La perte de tissu dentaire dur est accélérée si des mécanismes abrasifs viennent s'ajouter. Un tissu dentaire dur modifié par

l'érosion sera plus fortement affecté par les mécanismes d'abrasion et d'attrition que l'émail sain (DAVIS & WINTER 1980, KELLY & SMITH 1988, JAEggi & LUSSI 1999, ATTIN et coll. 2000, LUSSI et coll. 2004b, c). DAVIS & WINTER (1980) ont constaté une perte de substance in vitro de 0,3 µm lors de l'immersion d'échantillons d'émail pendant 45 s dans un mélange de pamplemousse et de salive. Si un brossage des dents était ajouté (20 mouvements sur un seul et même endroit) avec utilisation d'une pâte dentifrice aux propriétés abrasives normales, la perte de substance était par contre de 0,37 µm. De nombreuses études furent consacrées à l'étude du comportement abrasif du tissu dentaire modifié par érosion, les résultats constatés varièrent toutefois en fonction des conditions d'expérience. Après mise en contact d'échantillons d'émail pendant 5 min avec du jus d'orange et nettoyage subséquent de la surface avec une brosse à dents pendant encore 5 minutes, la perte d'émail se situait entre 3,4 à 4,9 µm (SCHWEIZER-HIRT et coll. 1978). Dans une autre étude, au cours de laquelle, en laboratoire, des échantillons standardisés d'émail étaient érodés pendant 3 min par de l'acide citrique 0,1 M (pH = 3,5), on a pu mesurer in situ, 30 secondes après brossage avec une brosse à dents souple et une pâte dentifrice normalement abrasive, une perte d'émail de 0,26 µm. Après une pause de 60 minutes entre la procédure d'érosion et celle d'abrasion et une exposition intrabuccale entre-temps (salive), la perte d'émail se situait à 0,20 µm. En ce qui concerne le groupe de contrôle non traité par de l'acide, la perte de tissu dentaire dur n'était que de 0,025 µm. La perte d'émail par abrasion au moyen de la brosse à dents dépassait, dans le cas de l'émail modifié par érosion, d'un facteur 10 celui constaté pour l'émail sain (JAEggi & LUSSI 1999, LUSSI et coll. 2004c). La notion de durées variables des phases de reminéralisation intrabuccales avant l'abrasion par la brosse à dents a également été étudiée par ATTIN et coll. (2001). Des échantillons d'émail ont été déminéralisés hors de la bouche deux fois par jour pendant 21 jours (exposés à du Sprite Light), puis portés pendant des durées variables dans la bouche (0, 10, 20, 30 et 60 min) avant d'être soumis in vitro à l'abrasion par la brosse à dents. Après 21 jours, on a procédé à la mesure de la perte d'émail au moyen d'un profilomètre laser. Les auteurs ont constaté une résistance à l'abrasion des échantillons d'émail érodés qui va en augmentant avec la durée de la reminéralisation. Les patients présentant d'évidentes érosions palatines présentent des taux de perte de tissu dentaire dur nettement plus élevés (médiane de 6 µm/mois) que les patients sans érosions (médiane de 0,6 µm/mois) (BARTLETT et coll. 1997). On a supposé depuis longtemps déjà une influence de la langue sur la destruction du tissu dentaire dur. Selon HOLST & LANGE (1939), la langue provoquerait des abrasions mécaniques supplémentaires chez les patients présentant des surfaces dentaires modifiées par l'érosion due à des vomissements chroniques. Des observations en expérimentation animale ont mis en évidence que certains types d'aliments à caractère érosif provoquaient des érosions essentiellement sur les surfaces linguales des molaires de rats. C'est précisément ces surfaces linguales de molaires qui sont en contact fréquent avec la langue (STEPHAN 1966). La dimensions de la langue par rapport à l'arcade dentaire, ainsi que les mouvements physiologiques de la langue semblent constituer des facteurs ayant de l'importance dans le cas de l'abrasion mécanique. Les malocclusions et parafunctions semblent également jouer un rôle dans la destruction de tissu dentaire dur. On peut constater en résumé, que des contacts malocclusifs et parafunctionnels entre le tissu dentaire dur et les tissus mous, de même que des brossages de dents excessifs peuvent conduire à une perte de substance augmentée dans le cas d'émail et de dentine

Tab. III Facteurs relevant du patient qui exercent une influence sur le risque d'érosion

- habitudes concernant la prise d'aliments et de boissons (biberons acides)
- substance dentaire dure (p. ex. teneur en fluorure sous forme de fluorapatite ou en matériel de type CaF₂)
- salive: flux, composition, pouvoir tampon; capacité de stimulation: clearance de l'acide; formation de pellicule: barrière de diffusion pour les acides!
- problèmes gastro-intestinaux (reflux, anorexie, boulimie)
- consommation de médicaments
- influences acides liées à la profession
- surcharge mécanique ajoutée (contacts [para]fonctionnels entre des dents, des tissus mous [joue, langue, etc.] et des dents)
- habitudes concernant l'hygiène bucco-dentaire

modifiés par des processus érosifs. Il semble que des applications de fluorure confèrent au tissu dentaire dur une certaine résistance à l'abrasion. BARTLETT et coll. (1994) rapportèrent que les pâtes dentifrices fluorées réduisent le degré d'abrasion par rapport aux pâtes non fluorées. ATTIN et coll. (1998) soumièrent des échantillons de dentine de bovins à des cycles successifs de déminéralisation et de reminéralisation, suivis d'abrasion par la brosse à dents, et placèrent les échantillons après chaque déminéralisation pendant 1 minute dans une solution de fluorure de sodium 250 ppm ou 2000 ppm. Ils constatèrent une perte de substance par abrasion due à la brosse à dents significativement plus faible dans le cas des échantillons exposés à la solution à 2000 ppm. La résistance à l'abrasion de ces échantillons ne se distinguait pas de celle des échantillons non érodés. Les mêmes auteurs, dans le cadre d'une étude comparable, au cours de laquelle des échantillons d'émail bovin étaient déminéralisés, reminéralisés, puis abrasés de façon standardisée dans un mélange acide de gel fluoré et de salive, constatèrent que les échantillons traités par un gel Elmex légèrement acide, présentaient une résistance à l'abrasion significativement plus élevée que les échantillons qui avaient été traités sans fluorure ou avec un gel fluoré neutre (ATTIN et coll. 1999). Dans ce contexte, il y a lieu de mentionner que l'émail bovin est environ trois fois plus sujet à la déminéralisation de surface que l'émail humain, de telle sorte qu'il faut en tenir compte dans l'interprétation des résultats. Dans des essais personnels (fig. 12), nous avons étudié l'influence de différentes applications de fluorures sur la prévention de l'abrasion par la brosse à dents. Des échantillons d'émail ont été prétraités avec des fluorures différents, puis exposés pendant 3 min à de l'acide citrique 0,1 M (pH 3,5). A la suite de cette déminéralisation superficielle, les échantillons d'émail furent fixés à un appareil intraoral et exposés pendant 60 min à la salive. Par la suite, les dents ont été brossées in situ pendant 15 s avec une pâte dentifrice moyennement abrasive. On a ensuite mesuré la perte de tissu dur dentaire. Ici également, on a constaté que le gel dentaire légèrement acide et concentré offrait la meilleure protection, grâce à sa bonne faculté de former des particules de type CaF₂.

Evaluation du risque et prévention

Dès que des érosions sont observées au plan clinique, ou qu'un risque accru d'érosions est constaté, il faudrait procéder chez le patient à une évaluation précise du risque. Les facteurs décrits ailleurs (cf. tab. I-IV) devraient être examinés et pesés. Un interrogatoire détaillé du patient peut fournir des indications quant à l'étiologie des érosions. Il ne suffit souvent pas d'interroger le patient, celui-ci n'étant pas conscient de son input d'acide. Il peut s'avérer judicieux d'examiner de très près certains paramètres. C'est ainsi qu'il est important de demander au patient de mettre son alimentation par écrit de façon détaillée pendant quelques jours. Les indications alimentaires devraient concerner tant une fin de semaine que les jours ouvrables ordinaires, puisque l'alimentation en fin de semaine peut se révéler totalement différente de celle d'un jour ouvrable. Il faut savoir quand, quoi et combien d'aliments et de boissons potentiellement érosives ont été consommés (repas principaux et intermédiaires), en prenant soin d'indiquer également la consommation de bonbons acides puisque, en cas d'usage excessif en combinaison avec d'autres facteurs négatifs (par exemple des flux de salive faibles), ils peuvent aussi conduire à des érosions ou en renforcer certaines déjà présentes (DISTLER et coll. 1993). C'est pourquoi une analyse de la salive (flux, capacité tampon) fait également partie de l'éva-

Tab. IV *Éléments à considérer lors de l'évaluation du risque chez des patients présentant des érosions*

- Anamnèse (médicale – dentaire – alimentaire – comportementale):
 - liste des aliments consommés pendant au moins 4 jours (interroger également le patient au sujet de facteurs de risque qu'il n'a pas mentionnés)
 - agrumes, autres fruits, jus de fruits, cornichons, sauce à salade, boissons sportives, sodas, baies, bonbons acides, thés aux fruits, boissons alcoolisées, alcopops, légumes crus, etc.
 - problèmes gastriques: vomissements, sensation acide dans la bouche, oppression rétrosternale, signes d'amaigrissement
 - médicaments: sédatifs, comprimés de vitamine C, antihistaminiques, comprimés effervescents
 - influence acide liée à la profession (industrie, sport)
 - habitudes d'hygiène bucco-dentaire: dureté de la brosse à dents, technique de brossage, quand?, combien de fois?, pendant combien de temps? (potentiel d'abrasion)
- Prise en compte des lésions de la substance dentaire dure non provoquées par des caries:
 - indice d'érosion, déficits cunéiformes et autres abrasions/atritions
 - modèles d'étude, photographies, BW (pour être en mesure d'évaluer une progression future)
- Analyse de la salive
 - flux, capacité tampon, pH, radiothérapie au niveau de la tête, affections des glandes salivaires

luation du risque. La description précise des lésions (localisation/ degré de gravité) est importante afin de permettre de contrôler longitudinalement le bénéfice des mesures préventives. En se fondant sur ces données, il est possible de conclure à des propositions précises de prophylaxie (tab. V). Le but visé par l'anamnèse nutritionnelle est d'aboutir à une réduction de l'apport en acide. On peut y parvenir d'une part grâce à la réduction de la consommation d'aliments et de boissons contenant des acides et, d'autre part, grâce à la prise rapide des éléments de l'alimentation au pouvoir érosif (réduction de la durée du séjour en bouche). Dans le cas d'une surcharge acide d'origine endogène, ainsi qu'elle survient dans l'anorexie/boulimie nerveuses ou dans celui du reflux gastro-oesophagien, il faut mettre en route une thérapie systémique de la cause déclenchante. Les patientes souffrant de boulimie et d'anorexie doivent être mises au bénéfice d'une prise en charge psychologique ou psychothérapeutique. Dans le cas des patients avec reflux, il faut procéder à la recherche complète de la cause, qui sera suivie d'un traitement adéquat (médicamenteux, chirurgical). Chez les patients présentant des lésions érosives actives, il est judicieux d'instruire une hygiène dentaire appropriée. Le patient souffrant d'érosion doit être informé qu'il ne doit pas nettoyer ses dents immédiatement après l'exposition à l'acide. Il doit de plus se servir d'une brosse à dents souple, d'une pâte dentifrice faiblement abrasive et appliquer une technique de brossage ménageant la denture. Nous recommandons également, à titre de mesure prophylactique supplémentaire, l'utilisation de gels fluorés légèrement acides, à appliquer régulièrement pendant quelques minutes (fig. 12).

L'érosion, l'attrition et l'abrasion se manifestent souvent en même temps, un des facteurs prédominant toutefois. Lorsque des recommandations concernant la prophylaxie sont émises, il faut tenir compte de tous les processus susceptibles de détruire le tissu dentaire dur (fig. 13).

Tab.V Mesures préventives. Les conseils sont destinés à des patients souffrant déjà d'érosions de la substance dentaire dure ou qui présentent un risque augmenté d'érosion

<p>Localement:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Contrôle de la consommation acide <ul style="list-style-type: none"> – réduire si possible la consommation d'aliments acides et la limiter à un nombre réduits de repas principaux • Contrôle de la durée d'action de l'acide <ul style="list-style-type: none"> – boire les boissons rapidement – après la consommation d'acide, rinçage avec de l'eau ou une solution à faible concentration de fluorure – après une attaque acide mâcher une gomme à mâcher respectant les dents afin de stimuler le flux salivaire • Contrôle de l'hygiène bucco-dentaire <ul style="list-style-type: none"> – éviter de brosser les dents immédiatement après la consommation d'acide – brosses à dents souple – pâtes dentifrices faiblement abrasives – pâtes dentifrices fluorées – technique de brossage respectueuse des dents – applications régulières, durant quelques minutes, de fluorures (légèrement acide) à haute concentration 	<p>En général:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mise en route d'un traitement de la cause en cas de surcharge acide endogène: <ul style="list-style-type: none"> – suspicion de reflux: consultation d'un gastro-entérologue – patientes souffrant d'anorexie ou de boulimie: mise en route d'une prise en charge psychologique ou psychiatrique
--	--

Traitement

Devant une augmentation importante du nombre des érosions au cours des dernières années, leur prévention, mais également la reconstruction des dents lésées sont devenues des objets de préoccupation importants de la médecine dentaire. Dans ce cadre, nous discuterons la correction de telles lésions essentiellement sous la forme de présentations de cas. Il y a environ 10 ans encore, de telles pertes de substance dure généralisées et exemptes de caries étaient traitées par des reconstructions étendues au moyen de couronnes et de bridges, ou, dans les cas encore plus avancés, par des prothèses amovibles (HUGO 1991, GANDDINI et coll. 2004). Grâce aux avancées de la technique des résines composites et des adhésifs, il est possible de nos jours de traiter les érosions de façon moins invasive, c'est-à-dire en fonction de la nature de la lésion.

Dans le chapitre qui va suivre, nous allons exposer notre conception de la prise en charge par la description des différentes possibilités, des moins invasives, les obturations directes par des composites, aux traitements par des couronnes complètes en céramique cimentées par adhésion, en les illustrant par la présentation d'exemples de cas.

Lorsque l'on sait que nombre de jeunes patients présentent déjà des érosions parfois sévères (ROBB 1991), il serait souhaitable que les différents concepts thérapeutiques soient adaptés à cette situation.

On ne devrait plus, ainsi qu'on le faisait auparavant, sacrifier beaucoup de substance dentaire dure dans le but de reconstruire les dents. La reconstruction doit être adaptée à la dent et non le

contraire. Il est important, à cet effet, de tenir compte de l'étiologie multifactorielle de l'érosion. Dans le cas d'une progression des érosions qui se poursuit, le résultat à long terme d'un traitement complexe est souvent compromis. Après peu d'années, il faudra procéder à une nouvelle intervention, laquelle aboutira non seulement à la perte de la reconstruction, mais également à celle de tissu dentaire solide en quantité encore plus grande.

Concept thérapeutique

Mesures non invasives

Au cours d'un rendez-vous de rappel, que ce soit chez les enfants ou chez les adultes, l'attention doit être fixée non seulement sur le diagnostic des caries et les constatations au niveau du parodonte, mais également sur les pertes de substance dentaire solide non physiologiques et non carieuses. Des mesures prophylactiques allant dans ce sens sont susceptibles de retarder, voire empêcher la progression des lésions (tab. V). Les érosions, dès qu'elles s'étendent à la dentine, voire même à un stade encore plus précoce, devraient être traitées d'une façon aussi peu invasive que possible. La première mesure consiste en un «scellement» par un système de bonding dentinaire adéquat. Ainsi, il est possible de réduire le seuil de sensibilité de la dentine et de ralentir la progression des lésions (AZZOPARDI et coll. 2001).

Mesures invasives

Souvent, la perte de substance dentaire dure aura pour conséquence une perte dans la dimension verticale et/ou une croissance compensatrice dans le sens d'un déplacement (drift) occlusal, de telle sorte que la dimension verticale reste la même en présence de dents raccourcies. Dans les deux cas, on aboutit à un problème de place pour le traitement des dents.

Aussi longtemps qu'au niveau interocclusal moins de 2 mm ont été perdus, les dents peuvent en règle générale être reconstruites sans problème directement au moyen de matériel composite. Les patients tolèrent sans difficulté une surélévation de l'occlusion d'aussi faible importance.

Chez des patients présentant une perte de substance sur plus de deux faces par dent et une réduction massive de la dimension verticale, il n'est généralement pas possible d'éviter une reconstruction complexe sous la forme de restaurations indirectes.

La correction orthodontique de la perte de hauteur d'occlusion doit être notamment envisagée lorsque des groupes de dents (généralement au niveau frontal de la mâchoire supérieure) sont fortement touchés par des érosions, alors que les autres dents ne présentent que des érosions de faible importance. Pour éviter un traitement invasif de l'ensemble des dents, il peut se révéler plus respectueux pour les dents et plus économique au plan financier, de gagner de la place au niveau interocclusal. A cet effet on peut recourir à des appareils fixes ou amovibles ou à ce qu'on nomme l'appareil Dahl (DAHL et coll. 1975). A la suite des mesures orthodontiques, les dents érodées pourront être traitées. Pour continuer, nous allons illustrer les différents points de ce concept par la présentation de cas.

Cas n° 1: perte de < 0,5 mm de la dimension verticale

Cette patiente s'est adressée à notre consultation parce qu'elle ressentait une hyperesthésie de plus en plus importante au niveau des dents. L'inspection soigneuse et l'examen intrabuccal ont permis de constater des érosions de stade 1 et 2. Il fut possible d'établir que les érosions avaient pour cause des vomissements chroniques. Depuis 5 ans, cette patiente ne présentait plus aucun épisode émétique.

A titre de traitement, les lésions de stade 2 furent «scellées» au moyen d'une résine composite à faible viscosité (comprenant également un système de bonding) (fig. 14, 15). Le diagnostic précoce, la recherche de la cause, la prophylaxie et un traitement aussi limité que possible suffissent déjà, dans nombre de cas, pour stabiliser la situation à long terme.

Cas n° 2: perte de < 2 mm de la dimension verticale

Il s'agit d'une patiente âgée de 25 ans adressée à notre consultation par la clinique psychiatrique universitaire de l'Université de Berne. En premier lieu, on a procédé à une anamnèse détaillée ainsi qu'à un interrogatoire concernant les habitudes alimentaires, de plus, un questionnaire alimentaire a été remis. A côté des examens habituels (extrabuccal, intrabuccal, dentaire, etc.), un indice d'érosion a été déterminé, un test de vitalité pratiqué, ainsi que des radiographies bite-wing, des photographies et des modèles. Il est ressorti de l'anamnèse que la patiente avait souffert auparavant de boulimie, mais qu'elle était considérée comme guérie depuis plus de trois ans. Elle avait une relation stable, avait l'intention de se marier et de fonder une famille. Le questionnaire alimentaire a permis de constater que la patiente se nourrissait de façon saine et en tenant compte des calories consommées, qu'elle avait moins de deux fois par jour un apport d'acide et qu'elle prenait rarement des collations intermédiaires acides.

Sur la base des modèles, il a été possible de constater qu'il s'était produit une perte de dimension verticale d'environ 1,5 mm. Les figures 16 et 17 permettent de constater nettement qu'au niveau de toutes les dents postérieures, des déficits atteignant la dentine sont déjà visibles, les obturations existantes sont partiellement perdues. Au niveau de la région frontale palatine de la mâchoire supérieure, certaines zones de dentines sont également mises à nu par l'érosion. La patiente se plaignait d'une légère hyperesthésie, en particulier au niveau des molaires lors de la prise de nourriture, de boisson et du nettoyage des dents. Les dents 11 et 21 avaient déjà été traitées par des facettes.

Cinq séances furent convenues, chacune d'une durée d'environ à peine deux heures. Deux fois deux séances furent prévues dans des intervalles rapprochés afin d'éviter à la patiente l'obligation de supporter pendant trop longtemps une surélévation unilatérale de la hauteur d'occlusion. Les anciennes obturations furent supprimées sous protection d'une digue de caoutchouc et l'émail mordancé (fig. 18). Après le conditionnement de l'émail et de la dentine, les cuspides des dents 47 à 44 ont été reconstruites «à main libre» selon leur anatomie d'origine. Sur les faces linguales, vestibulaires et proximales le finissage et le polissage ont été effectués sous digue de caoutchouc; pour le finissage occlusal, et le polissage, la digue fut enlevée (fig. 19). Finalement, chacune des dents du quatrième quadrant présentait au moins un contact occlusal, l'occlusion au niveau antérieur était surélevée d'environ 1 mm. Deux jours plus tard, au cours de la deuxième séance, il fut procédé de façon identique au traitement du troisième quadrant. La «non-occlusion» unilatérale pendant deux jours ne posa aucun problème à la patiente. Après la reconstruction des dents de la mâchoire inférieure, trois semaines plus tard, au cours de deux séances supplémentaires, les dents postérieures de la mâchoire supérieure furent reconstruites. Au total, la surélévation occlusale correspondait maintenant à 1,5 mm, ce que la patiente toléra d'emblée sans aucun problème. En dernier lieu, les faces palatines des dents frontales de la mâchoire supérieure, ainsi que les sommets incisifs des dents frontales de la mâchoire inférieure ont été «scellés» au moyen d'une résine composite à faible viscosité.

A la suite du traitement, la patiente ne signalait plus aucune plainte lors de la prise de nourriture ou de boissons. Par la suite,

elle se présenta une fois par année à une consultation de rappel chez son médecin-dentiste, ainsi que chez l'hygiéniste dentaire. Jusqu'au contrôle après cinq ans, toutes les résines composites étaient encore intactes et il ne fut pas nécessaire de procéder à de nouvelles obturations.

Les obturations directes par des résines composites présentent l'avantage de pouvoir être adaptées au déficit et de permettre d'éviter que la dent ne doive, elle, être adaptée à une méthode par une suppression de substance ajoutée. Il faut donc préférer cette méthode dans le cas d'érosions débutantes.

La situation se complique dans le cas d'érosions massives, lorsque les déficits vestibulaires et occlusaux passent de l'un à l'autre, que la forme originale de la dent n'est pratiquement plus reconnaissable et que la perte dans la dimension verticale dépasse 2 mm.

Cas n° 3: perte de > 2 mm de la dimension verticale

Cette patiente, âgée de 25 ans, avait présenté, au cours de l'adolescence, une anorexie boulimique, mais était considérée comme guérie depuis plusieurs années. Elle ne signalait aucune plainte au niveau de ses dents mais était gênée au plan esthétique par l'aspect de ses dents très raccourcies au niveau frontal de la mâchoire supérieure (fig. 20). Chez cette patiente également, lors de la prise de l'anamnèse et de l'examen, on s'est efforcé de rechercher plus spécialement certains types de comportement susceptibles de favoriser l'apparition de lésions dentaires par érosion. Un test de vitalité, des radiographies bite-wing, des photographies et des modèles furent pratiqués pour la documentation du traitement. L'analyse du modèle permit de constater que la dimensions verticale devait être significativement modifiée, c'est-à-dire d'environ 2-3 mm, pour permettre de gagner de l'espace pour la reconstruction des dents frontales. Les dents postérieures furent reconstruites par des overlays en céramique, la surélévation occlusale définitive devant être vérifiée au moyen des provisoires. Les déficits vestibulaires furent inclus dans les overlays par l'intermédiaire d'une préparation par des facettes (fig. 21). Au niveau occlusal, les dents furent raccourcies de telle façon, l'occlusion respectivement ouverte de telle sorte qu'au moins 1,5 mm soit à disposition pour l'épaisseur de la couche de céramique. Lorsqu'il fut établi que la patiente ne présentait aucune difficulté avec la surélévation occlusale, les dents furent traitées définitivement avec une restauration par une céramique cimentée par adhésion. Au niveau frontal de la mâchoire supérieure des facettes furent mises en place au niveau de 12 à 22. Les deux canines furent reconstruites par des couronnes complètes en céramique.

Toutes les reconstructions furent mises en place sous digue en caoutchouc avec un adhésif en composite (fig. 22). Il fut également procédé au finissage sous digue en caoutchouc. Après avoir retiré cette dernière, l'occlusion fut vérifiée et ajustée grossièrement. Le contrôle définitif de l'occlusion était prévu à l'occasion d'un rendez-vous ultérieur. A l'occasion de ce dernier, la patiente se déclara fort satisfaite du résultat. Elle ne présentait aucun problème au niveau de l'occlusion, seules quelques petites corrections furent nécessaires, ainsi qu'un polissage final (fig. 23). Cette méthode démontre qu'il est possible de parvenir à des traitements de grande qualité et néanmoins respectueux des dents par l'emploi de facettes et d'overlays en céramique. De tels traitements sont toutefois très coûteux. Il est donc essentiel au préalable de procéder à une recherche précise des causes des érosions et de procéder à leur élimination, et, à la suite du traitement, d'exiger dans un premier temps des recalls très rapprochés, c'est-à-dire tous les 6 mois et de contrôler très soigneuse-

ment les mesures de prophylaxie. Si, en plus des érosions, il existe une nette composante d'attrition, c'est-à-dire de pression ou de grincement, il serait préférable de renoncer au traitement par des overlays en céramique.

Cas n° 4: perte de > 4 mm de la dimension verticale

Cette patiente avait déjà été traitée dans la clinique au cours de l'adolescence présentant avant tout – typique d'une anorexie de restriction – des érosions vestibulaires (SCHEUZEL 1996) (fig. 24). A cette époque, des facettes avaient été mises en place au niveau frontal supérieur et la patiente contrôlée lors de recalls à intervalle régulier. Elle continuait de respecter une bonne hygiène bucco-dentaire et il semblait qu'elle respectait scrupuleusement toutes les mesures de prophylaxie. Avec le temps, l'anorexie par restriction évoluait toutefois vers une anorexie boulimique, ce qui fut la cause de l'apparition d'érosions importantes également au niveau occlusal et palatin (fig. 25). A la suite de la perte progressive en dimension verticale, il résulta une surcharge des facettes et des fractures (fig. 26). Après que plusieurs facettes durent être réparées et que la patiente se fut parfois plainte de douleurs lors des repas, elle manifesta le désir d'un nouveau traitement. L'anamnèse et le status étant bien connus, on limita les examens, avant la mise en route du traitement, à de nouvelles radiographies bite-wing, des modèles et des photographies. Sur la base de ces documents, un plan de traitement fut établi. La mâchoire supérieure et les dents frontales de la mâchoire inférieure furent reconstruites par des couronnes complètes en céramiques (la patiente ne souhaitait pas de métal). A cet effet, il a fallu hausser

l'occlusion d'environ 4 mm au niveau des dents frontales. Dans ce cas également, la surélévation de l'occlusion fut pratiquée et contrôlée pas à pas au moyen de provisoires. La patiente ne présenta aucun problème en relation avec la nouvelle position de l'occlusion, de telle sorte qu'il fut possible de procéder à la reconstruction selon le plan prévu (fig. 27).

Depuis la fin du traitement, la patiente se présente tous les 8–9 mois pour une consultation de rappel. Il faut continuer de veiller strictement à l'application des mesures de prophylaxie de l'érosion car, bien que la patiente ne vomisse plus depuis longtemps, ses habitudes alimentaires continuent d'être défavorables. Elle applique du gel Elmex, deux fois par semaine pendant quelques minutes et on lui a prescrit de se rincer la bouche après consommation d'acide.

Dans ce cas, la couverture totale par des couronnes était indiquée, une attente plus longue aurait eu pour conséquence l'obligation ultérieure d'un allongement chirurgical de couronnes et des traitements de racines. Certaines dents auraient éventuellement été perdues. Grâce à des consultations de rappels se succédant à intervalle rapproché, il devrait être possible de contrôler la patiente de telle façon à garantir aux reconstructions une durée de vie dans la bouche aussi longue que possible.

Remerciements

Nos travaux de recherche dans le domaine des érosions bénéficient du soutien de la Société suisse d'odonto-stomatologie, nous adressons à cette dernière nos sincères remerciements.