

d'un triangle dont la base est constituée par le dos de la lame, s'enfoncera comme un coin dans la substance osseuse, fera éclater le morceau détaché ou au moins le fait s'ouvrir plus ou moins en V en rapport avec le diamètre du coin formé par l'instrument vulnérant (fig. 4, D).

Il est aisé de comprendre que la section peut, dans certains cas, et cela surtout sur les os plats, enlever une écaille osseuse qui cependant reste encore adhérente par le périoste.

La guérison des plaies osseuses par instruments tranchants est, en raison de ce que nous venons de dire, toujours longue à obtenir et d'autant plus difficile que la section de l'os est moins oblique.

**Traitement.** — L'indication chirurgicale est de mettre les fragments sectionnés en contact et de les y maintenir (V. *Traitement des fractures*). Rappelons que l'on a pu obtenir des guérisons complètes alors même que les artères du membre étaient sectionnées.

Lorsqu'une écaille d'un os plat, ce qui n'est pas très rare au crâne, est complètement détachée, il importe de la réappliquer et de la suturer après avoir assuré par des drains l'écoulement facile du pus qui se formera. Cette pratique, contraire aux opinions anciennes, a été soutenue dans ces derniers temps et, grâce à l'antiseptie, elle donne de bons résultats.

### § 3. — Plaies par instruments contondants.

Tout corps dur animé d'une certaine vitesse qui vient à rencontrer un os détermine sur lui des lésions analogues à celles qu'il produirait sur tous les tissus; la résistance plus grande de l'os et sa rupture produisent seules des modalités mécaniques et symptomatiques spéciales.

Les accidents de contusion des os sont fréquents parmi les mineurs, les carriers, les terrassiers, les ouvriers des usines; ils sont plus fréquents encore par les projectiles de guerre. Suivant que la force dont est animé le corps vulnérant est considérable ou que l'os frappé est plus ou moins enfoui dans les masses musculaires, l'action déterminée sera une contusion avec ou sans lésion des parties molles, ou une plaie contuse de l'os avec ou sans perte de substance, ou encore une brisure, un éclatement, un broiement.

Dans ce paragraphe nous ne nous occuperons que des contusions et des plaies contuses des os, réservant les brisures, qui ne sont que des *fractures par cause directe*, au chapitre suivant.

#### CONTUSIONS DES OS.

Un corps vulnérant, pierre, bâton, balle, sabot d'un cheval, etc., animé d'une quantité de mouvements inférieure à la résistance d'un os peut le rencontrer après avoir traversé les parties molles qui le recouvrent et y avoir perdu une partie de sa force; ou encore l'os, très super-

ficiel sous la peau, peut être frappé et contus sans que celle-ci soit entamée: crête du tibia, olécrâne, extrémité inférieure du radius, os du crâne, malléoles, etc.

Le périoste a nécessairement participé à la contusion, il peut ne pas être déchiré, mais simplement décollé au niveau du point atteint si le coup a frappé d'écharpe; lorsque, au contraire, le coup a frappé plus directement et que l'os a été atteint sur une plus grande surface, les vaisseaux du périoste seront plus ou moins rompus et constitueront soit des petits foyers sanguins disséminés, soit une poche sanguine, *hématome sous-périostique*.

Lorsque le corps vulnérant a traversé les tissus, il peut encore se faire que le périoste y soit compris et soit déchiré; toujours alors à l'entour de cette déchirure les petits vaisseaux périostiques seront rompus et détermineront de petites hémorragies, entre le tissu osseux et cette membrane que le sang épanché décollera plus ou moins.

L'os touché peut être compact ou spongieux, ce qui détermine nécessairement une différence considérable dans sa résistance; si celle-ci est suffisante, l'os peut ne présenter aucune lésion appréciable à sa surface, mais les trabécules du diploé ou du tissu spongieux peuvent être détruites par suite de leur moindre résistance et leurs petits vaisseaux rompus. Il peut se faire encore que l'élasticité de la lame compacte ayant été vaincue, bien qu'il n'y ait pas fracture superficielle, les parties plus profondes étant rompues, il y ait dépression, enfoncement de la surface de l'os.

Dans les os longs la moelle osseuse participe à la contusion; en effet, le tissu compact de l'os est, comme nous le savons, constitué par un système lamellaire entourant les canalicules de Havers remplis par des vaisseaux et de la substance médullaire; les anastomoses, très nombreuses, de ces canalicules entre eux permettent de considérer le tissu compact comme parcouru dans tous les sens par de petites quantités de liquides: ces liquides étant incompressibles transmettent ainsi, et même mieux que la substance calcifiée, le choc reçu qui aboutit à la moelle, dont il détruit la trame délicate connective, les éléments propres et les petits vaisseaux nourriciers. Il en résulte des petits foyers sanguins qui, avec la moelle détruite, forment une bouillie de couleur rouge. Pour bien comprendre ce phénomène, il ne faut pas oublier que les substances grasses qui entrent dans la composition de la moelle sont sur le vivant à l'état fluide.

Tous les accidents que nous venons de décrire ne sauraient exister sans lésions concomitantes des filets nerveux qui expliquent la douleur vive, aiguë, térébrante, en rapport avec l'intensité de la contusion. Elle s'accompagne d'un sentiment de lourdeur, de pesanteur du membre, dû sans doute à la contusion de la moelle et de ses fibres nerveuses.

Si la contusion de l'os est superficielle, l'ecchymose sous-périostique

se résorbe facilement, la circulation se rétablit et tout rentre dans l'ordre, bien que pendant longtemps le point frappé reste induré et douloureux à la pression; il s'est, en effet, formé là, par l'irritation du périoste, une couche légère d'os nouveau; cette couche peut, par le même mécanisme et dans des cas plus graves, devenir plus épaisse, et constituer des exostoses plus ou moins volumineuses.

Lorsque le cas est plus grave encore, l'hématome sous-périostique ne se résorbe pas, la nutrition de l'os est entravée, au moins dans ses couches superficielles, et une lamelle plus ou moins épaisse se nécrose et doit être éliminée, d'où formation d'un abcès sous-périostique qui guérit par bourgeonnement. Lorsque, enfin, la moelle elle-même a été fortement contuse, que son tissu a été détruit par le choc transmis, deux cas peuvent se présenter en rapport avec l'intensité du traumatisme, ou bien la moelle, au lieu de se reformer, passe à la sclérose osseuse qui oblitère le canal médullaire, ou bien elle suppure et détermine une ostéomyélite suppurée avec toutes ses graves conséquences.

**Traitement.** — Dans les cas simples le repos absolu du membre, obtenu par un appareil inamovible suffit d'ordinaire. Si la douleur, l'élévation de la température font reconnaître l'existence d'une périostite suppurée, il faudra inciser et inciser largement pour donner issue au pus avant même qu'il ne soit collecté en foyer, drainer et, comme toujours, se servir largement des méthodes antiseptiques.

#### *Plaies contuses des os.*

Toute contusion des os avec perte de substance est une plaie osseuse. Nous avons vu plus haut que les plaies des os par instruments piquants ou tranchants s'accompagnaient presque toujours d'un certain degré de contusion, ce que la résistance du tissu explique aisément. Nous ne comprendrons dans ce chapitre que les pertes de substance n'entamant qu'une partie de la circonférence de l'os ou le traversant de part en part sans déterminer de solution de continuité dans la longueur de la colonne osseuse et sans la diviser en deux ou plusieurs fragments.

Un accident très fréquent chez les palefreniers et les cavaliers est la rencontre du rebord du fer avec la crête du tibia lorsque le cheval lance une ruade. Souvent cet accident se borne à une simple contusion avec un peu de périostite limitée; d'autres fois, au contraire, il y a attrition et perte de substance d'une certaine portion de l'os; il semble inutile de dire que les parties molles sus-jacentes participent à la lésion.

Lorsqu'un projectile lancé par une force quelconque vient à rencontrer tangentiellement un os, à le frôler plus ou moins profondément, il communique sa vitesse à la partie touchée et l'entraîne avec lui, d'où production d'une gouttière creusée dans le tissu osseux (fig. 5, a). Cette disposition est surtout fréquente dans les os courts ou dans les épiphyses

des os longs. En effet, dans ces portions spongieuses, les trabécules osseuses qui représentent les systèmes lamellaires ne sont pas, comme dans la substance compacte, disposés parallèlement les uns aux autres; les trabécules affectent des formes et des dispositions géométriques en rapport avec la plus grande résistance qu'elles doivent opposer aux forces de pression (Roux, de Breslau), et de plus elles sont séparées les unes des autres par une masse bien plus considérable de moelle que celle contenue dans les canalicules de Havers. Les ruptures ne se feront donc pas directement et parallèlement aux systèmes lamellaires ou à leurs anastomoses plus ou moins obliques, mais la force agissante brisera successivement les trabécules osseuses qu'elle rencontrera sur son trajet. Si c'est un projectile animé d'une grande vitesse, il pourra les briser sans aucun éclat, tandis que si sa vitesse est moindre, les liquides incompressibles transmettant la force aux trabécules voisines pourront les rompre sur une plus grande étendue que celle touchée directement par le projectile, d'où des fêlures étoilées autour des parties directement atteintes et une plus grande profondeur au point de sortie du projectile. Lorsque le choc se produit au niveau de l'union de la substance spongieuse des épiphyses avec la substance compacte des diaphyses, l'effet déterminé sera complexe, plaie osseuse de la substance spongieuse et éclatement, fissures de la substance compacte, en rapport, ainsi que nous l'avons dit, avec sa structure.

Il peut se faire encore que des corps durs lancés par une force moindre ou arrivés à la fin de leur course, petits éclats de pierre, comme dans un coup de dynamite; de métal, comme dans une explosion de chaudière, ou projectiles d'armes de guerre, balles surtout et fragments d'obus, s'enfoncent dans la substance spongieuse d'un os et y restent enclavés. Presque toujours, en ce cas, ils déterminent autour d'eux, par le mécanisme que nous venons d'étudier, quelques éclats périphériques, de telle sorte que la cavité osseuse dans laquelle ils se trouvent sera d'un diamètre supérieur à celui du corps étranger qui y aura pénétré (fig. 5, b).

Si le corps vulnérant touche un os compact, la diaphyse d'un os long, il est évident qu'en raison même de la structure de celui-ci, il y déterminera des fêlures ou des fissures, mais la plupart du temps, si la force dont il est animé n'est pas grande et si la balle, par exemple, s'aplatit

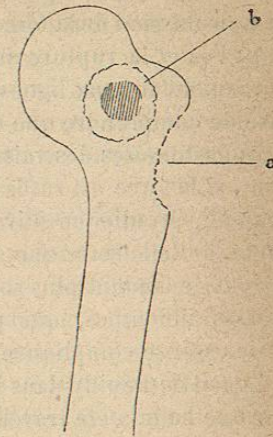


Fig. 5. — Schéma d'un humérus portant en a une gouttière déterminée par le passage d'un projectile; b, cavité creusée dans l'os par une balle qui y est enchâssée.

sur l'os, ces fissures existeront à la face opposée du point touché, *fissures symétriques* (Delorme) ou à côté du point correspondant s'il existe au niveau de celui-ci des crêtes d'insertion musculaire, et par conséquent une accumulation de fibres de Sharpey qui augmentent la résistance du tissu osseux. Ce phénomène des fissures symétriques s'explique par la transmission de la force en tous sens au moyen des liquides contenus dans l'os et la rupture de celui-ci dans les points de moindre résistance correspondant aux lignes de jonction des systèmes lamellaires. Il est aisé de comprendre que ces systèmes étant unis entre eux en raison des anastomoses des vaisseaux des canaux de Havers, les fissures pourront, si la force est suffisante et surtout si elle agit sur une surface plus grande, s'irradier en suivant ces anastomoses et se compliquer étrangement, de telle sorte que, bien que l'os ne soit pas tout à fait rompu, il ne soit cependant plus soutenu que par de faibles colonnettes osseuses restées indemnes, qui pourront se briser sous le moindre effort, la plaie osseuse compliquée de fissure sera alors devenue une fracture.

Le fait de Bouilly dans lequel un fémur d'enfant de treize ans atteint par une balle a été traversé dans la moitié du diamètre de sa diaphyse, sans fêlure, la balle s'étant encastrée dans le canal médullaire, est un cas des plus rares.

On comprend encore que le projectile, en rencontrant un os spongieux ou une épiphyse, puisse les traverser de part en part et les mêmes faits que nous avons décrits se produiront : ou bien il n'y aura que des fractures trabéculaires plus ou moins grandes sur le trajet du corps vulnérant, ou encore cette plaie osseuse pourra être le point de départ d'esquilles et d'éclats.

Tous les vaisseaux de la partie atteinte, que ce soit une gouttière ou un véritable canal osseux qui se soit produit, sont déchirés; ils le sont aussi dans les points fissurés; mêlé aux débris trabéculaires, aux éléments médullaires, le sang forme une bouillie rougeâtre dans laquelle peuvent se trouver encore, dans les coups de fusils, un certain nombre de grains de plomb fins détachés de la balle.

Les os plats du bassin et du crâne sont fréquemment atteints par des corps vulnérants, qui tantôt les entament et tantôt les traversent. En raison même de la plus grande densité de leur table compacte interne et de la présence du diploé gorgé de liquides, la force vulnérante fait éclater cette lame avec des fissures multiples. Ces esquilles, complètement ou incomplètement détachées, agissent en irritant les organes sous-jacents et en déterminant des accidents que nous étudierons avec les régions correspondantes.

Il résulte d'expériences que j'ai entreprises dans mes laboratoires avec mon ami M. le médecin inspecteur de l'armée Védrens, que sur les os secs on n'obtient jamais, quels que soient le poids et la hauteur de chute, un éclatement de la table interne, l'os se brise de la même façon dans

toute son épaisseur. Quand, au contraire, l'on agit sur des os *frais* ou sur des os *secs préalablement trempés pendant un jour ou deux dans l'eau*, l'éclatement de la table interne se produit. C'est une preuve directe du rôle que jouent les liquides du diploé dans ce phénomène. Ces recherches expliquent aussi pourquoi, dans les os plats sans diploé comme l'omoplate en quelques points, les éclats et les fêlures des deux faces de l'os se correspondent tout à fait.

C'est au moyen du doigt enfoncé dans la plaie que, dans les cas de blessures par armes à feu, on s'assurera de l'état des os; dans le cas où la plaie ne permet pas l'introduction du doigt, on se servira de sonde de femme ou de stylets.

**Traitement.** — Les plaies contuses des os ne diffèrent pas des plaies contuses en général; toujours elles s'accompagnent d'une nécrose circonscrite plus ou moins étendue, toujours pour que la cicatrisation puisse se faire, les parties nécrosées devront être éliminées comme tout corps étranger, toujours par conséquent la suppuration interviendra et ce sera seulement après cette élimination complète que la cicatrisation, le cal, fibreux d'abord, cartilagineux puis osseux plus tard, s'obtiendra. Dans les cas de fêlures, de fissures profondes, il y a lieu de craindre les suppurations du canal médullaire et les accidents de l'ostéomyélite diffuse.

Les corps vulnérants ou leurs fragments, les débris de vêtements peuvent être restés dans la plaie, il est inutile de répéter combien il importe de les extraire. Pour les fragments métalliques ou les balles, ce n'est pas toujours facile, car les dentelures formées par les trabécules osseuses inégalement rompues opposent souvent un grand obstacle à leur sortie. Si donc les pinces ou les leviers élévateurs ne suffisent pas, il faudra employer la gouge.

Ces faits d'enclavement des projectiles ne sont pas rares dans les plaies des os plats de la tête et du bassin, et l'on comprend aisément avec quel soin il faut les retirer.

Il importe de ne pas oublier que toujours, en raison même du mode de cicatrisation de la plaie osseuse, elle contractera des adhérences avec les tissus sus-jacents et périphériques; ces cicatrices adhérentes pourront quelquefois se mobiliser à la longue, mais leur persistance est la règle commune, d'où des ulcérations fréquentes, etc. (voir page 321).

## ARTICLE II. — DES FRACTURES EN GÉNÉRAL.

Une *fracture* n'est en réalité qu'une plaie osseuse plus ou moins régulière entamant toute l'épaisseur d'un os et le divisant en deux ou plusieurs fragments.

Toute force dont la puissance est supérieure à la résistance de l'os

sur lequel elle agit soit directement, soit indirectement, le brisera. Deux choses sont à considérer, la puissance qui agit et la résistance de l'os. Plus la résistance sera forte, plus la puissance devra l'être pour produire la fracture; moins la résistance sera grande, moins la puissance aura besoin d'être forte. Or, nous savons que sous l'influence de vices constitutionnels, de nutrition vicieuse ou d'affections microbiennes, le tissu osseux peut être raréfié, ses vaisseaux dilatés, ses sels calcaires résorbés: ostéoporoses consécutives à des affections inflammatoires aiguës ou chroniques des os; raréfaction osseuse par places, rachilisme, ou atteignant la totalité d'un ou plusieurs os, ostéomalacie; comme encore sous l'influence de tumeurs qu'elles soient d'origine vasculaire: anévrysmes, ou d'origine cancéreuse, développées dans les tissus voisins, agissant dans le premier cas par simple compression du tissu osseux, ou infiltrant le tissu lui-même comme dans le second cas, toujours la résistance sera diminuée et la possibilité des fractures plus grande. On a prétendu que certains états physiologiques chez la femme (grossesse, lactation), agissaient de la même manière comme causes prédisposantes aux fractures. On a supposé, pour expliquer ce fait, que les sels calcaires des os de la mère étaient résorbés pour servir à la calcification de ceux du fœtus; jusqu'à nouvel ordre je ne saurais ajouter une importance quelconque à cette explication non plus qu'au fait qu'elle est censée éclairer.

L'ataxie locomotrice semble aussi être une cause prédisposante aux fractures, soit que, par l'incoordination des mouvements, le malade exécute inconsciemment des mouvements exagérés, soit encore que, sous l'influence de l'altération des cordons de la moelle épinière, la nutrition du tissu osseux soit pervertie et ait subi des altérations de résistance.

Dans ces derniers temps, différents auteurs ont cherché à se rendre compte de la puissance nécessaire pour fracturer un os normal et bien constitué, ce qui revient à en déterminer la résistance. Ces résultats ont été obtenus sur des cadavres où les conditions de la circulation ne sont plus normales, les artérioles étant vides ainsi que les capillaires les chiffres obtenus ne sauraient être rigoureusement exacts et ne peuvent avoir qu'une valeur relative.

Étudions les différentes conditions mécaniques dans lesquelles un os peut être brisé.

Toute fracture, de quelque nature qu'elle soit, ne saurait se produire que suivant les points de moindre résistance du tissu osseux.

Une traction suivant l'axe de la colonne osseuse, pourrait théoriquement déterminer la fracture, que cet os soit diaphysaire, de texture compacte, ou court, épiphysaire, à structure spongieuse et trabéculaire, que sa forme soit plate ou allongée. Cette condition mécanique se rencontre effectivement quelquefois à la suite d'efforts musculaires violents et mal combinés, et encore n'est-il pas bien certain que dans tous ces cas, qui ne s'observent guère que sur des os spongieux il n'y ait pas une

raréfaction antérieure du tissu osseux: rotule, olécrâne, malléoles, etc., etc. On a bien noté des cas où des diaphyses d'os longs ont été, dit-on, rompues par des efforts musculaires, mais les conditions dans lesquelles ces accidents se sont produits sont trop insuffisamment connues pour que nous insistions. Il ne faut pas oublier non plus que dans les fractures de la rotule et de l'olécrâne la force agissante, la masse musculaire d'extension, n'agit pas en réalité parallèlement à l'axe de l'os, mais bien suivant une résultante dont les éléments mécaniques ramènent le point d'application de la puissance au sommet d'une courbe qu'elle tend à exagérer, condition déterminée par l'élargissement des extrémités épiphysaires des os en contact (voir *fractures de l'olécrâne et de la rotule*, tome II).

Un os peut être brisé directement quand il est comprimé entre deux forces agissant en sens contraire. Supposons un homme étendu par terre et un poids considérable posé directement sur sa cuisse, le fémur pris entre la résistance du sol et la puissance, sera écrasé si la force est assez grande, ou fissuré longitudinalement. La masse du corps vulnérant aura besoin d'être bien moins considérable s'il est animé d'une vitesse quelconque (tamponnement par des wagons, éboulements de mine, projectiles d'armes à feu, etc.).

Il peut se faire encore que la force agisse non plus perpendiculairement à l'axe de l'os, mais directement suivant cet axe, chute sur la paume de la main. Le sol étant la résistance et le poids du corps multiplié par la vitesse de la chute représentant la puissance, la force se transmettra ainsi suivant l'axe du radius. Dans ces conditions il peut arriver que l'os se brise dans sa diaphyse par exagération de sa courbure suivant le mécanisme que nous allons décrire ou encore que la diaphyse compacte et résistante pénètre dans l'épiphyse spongieuse et la fasse éclater (fig. 6).

Les diaphyses des os longs sont toujours, non des colonnes droites, mais bien des colonnes à une ou plusieurs courbures. La mécanique démontre qu'une colonne courbe est beaucoup plus résistante qu'une colonne droite et que cette résistance augmente suivant le carré + 1 du nombre des courbures. En effet les os, comme tous les corps, étant élastiques, une force appliquée suivant l'axe longitudinal de la diaphyse se décompose: une partie est transmise, directement, suivant la longueur, une autre, au contraire, tend à exagérer la courbure et est détruite par l'élasticité du tissu osseux. Dans le cas où cette deuxième partie de

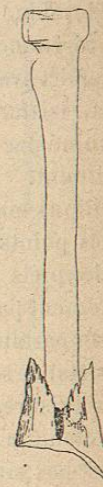


Fig. 6. — Schéma d'une fracture de l'extrémité inférieure d'un radius suivant l'axe de l'os avec pénétration de la diaphyse dans l'épiphyse et éclatement de celle-ci.

la force devient supérieure à l'élasticité, elle la surmonte et l'os se brise au sommet de la courbure comme un arc.

La force peut encore agir en tendant à redresser la courbure normale. les conditions mécaniques seront les mêmes, car dès que l'élasticité de l'os sera vaincue la fracture se produira.

Il est enfin un dernier mode suivant lequel un os peut être rompu. C'est quand une force agit en le tordant suivant son axe. Ce fait s'observe surtout à la jambe; lorsque le pied est fixé comme dans un étau et que dans un effort instinctif on s'efforce de le retirer par un mouvement de torsion générale du corps, le péroné, l'os le plus faible, se brise suivant une spire en rapport avec la direction du mouvement de torsion; il en sera de même de l'épiphyse inférieure du tibia, si la force est assez considérable.

La résistance des os est, leur structure restant également normale, en rapport avec leur volume, ce qui explique que les os de la femme sont moins résistants que ceux de l'homme; le volume de la diaphyse étant déterminé par le nombre et l'épaisseur des systèmes lamellaires qui la constituent.

Étudions maintenant quels sont, en raison même de la structure de l'os, les points où celui-ci présente une moindre résistance, points suivant lesquels il devra se briser. Si les diaphyses étaient constituées uniquement par des systèmes lamellaires entourant les canaux de Havers disposés parallèlement et non anastomosés entre eux, les points de moindre résistance se trouveraient au niveau de l'adossement de ces canalicules et leurs brisures se feraient toujours avec des éclats très longs, des fissures dont l'étendue serait en rapport direct avec la force vulnérante, mais il n'en est pas ainsi. Les systèmes lamellaires sont anastomosés entre eux par des branches transversales plus ou moins obliques et situées à des hauteurs variables (fig. 2). Ces branches transversales établissent des points où la résistance devient plus faible en raison même de leur direction; c'est donc à leur niveau que se feront les brisures et comme elles sont situées à des hauteurs variables, il en résulte des dentelures de la surface fracturée. Ces dentelures devront s'étendre plus ou moins loin suivant le mode d'après lequel la fracture se sera produite; en effet si l'action de la puissance est directe, qu'elle agisse par une masse animée ou non d'une vitesse quelconque, il en résulte évidemment que les couches les plus superficielles, en vertu de leur élasticité, se laisseront comprimer, les liquides sanguins ou médullaires contenus dans les réseaux canaliculés de Havers transmettront, en raison de leur incompressibilité, la violence dans un espace périphérique dont le rayon sera en rapport avec la force développée; cette force transmise au loin réagira sur les points où la résistance est la moins grande, points que nous venons de déterminer et c'est ainsi que se produisent les fêlures, les dentelures, les esquilles.

Mais d'autre part la structure d'une diaphyse comprend, outre les systèmes lamellaires péri-canaliculaires, des fibres de Sharpey qui, émânées soit du périoste, soit des insertions tendineuses, constituent des travées transversales ou obliques, poutrages de soutènement qui consolident en certains points la charpente osseuse, et qui par leur direction en augmentent la solidité. Si donc nous supposons qu'une force ait frappé une diaphyse vers un point ainsi consolidé par une accumulation de fibres de Sharpey, ce point plus résistant pourra ne pas être brisé, tandis que la force se transmettra au loin et déterminera une fracture dont la forme et les éclats seront en rapport avec la structure de la diaphyse frappée.

Il résulte de tout ce que nous venons de dire que la forme des fractures doit dépendre: 1° de l'intensité de la force; 2° de la résistance de l'os; 3° de sa texture au niveau du point frappé. Or l'étude de ces deux dernières conditions, qui sont corrélatives l'une de l'autre, n'est pas encore faite et la mesure de la résistance du fémur prise en totalité est bien loin de donner des indications précises sur celle que peut présenter cet os aux différents points de sa diaphyse. Néanmoins ce que nous venons de dire doit permettre de se faire une idée un peu plus précise des raisons qui déterminent la production de telle ou telle espèce de fractures.

On donne le nom de *fractures complètes* à celles dans lesquelles l'os est rompu dans toute sa circonférence avec déchirure ou arrachement du périoste.

Elles peuvent être plus ou moins *transversales*, mais toujours à l'état normal, en raison même de ce que nous venons de dire, elles présentent des dentelures plus ou moins profondes (fig. 7). On décrit encore aujourd'hui dans les traités de chirurgie une fracture transversale sans dentelures, fracture dite en *rave*; la texture des diaphyses avec les anastomoses des canaux de Havers ne permet pas de l'admettre, les dentelures sont plus ou moins profondes, mais toujours elles existent.

Lorsque la force vulnérante agit sur l'os non plus normalement à sa surface, mais suivant une direction plus ou moins oblique, les résultats de la répartition de cette force ne sont plus les mêmes et si alors au niveau du point frappé les conditions de texture sont telles que la puissance se transmette suivant une ligne plus ou moins oblique à partir du point frappé, conditions déterminées par la disposition des canaux de Havers et des fibres de Sharpey, la surface de brisure sera *oblique* (fig. 8); elle



Fig. 7. — Schéma d'une fracture transversale; a,a, périoste; b,b, diaphyse c,c, dentelures de la fracture.