4.7.5.1 torque de aperto

Em um ambiente de temperatura controlada entre 20 e 23 graus Celsius, uma amostra foi utilizada para realizar a calibração da máquina de ensaios mecânicos (Instron, Máquina Universal, Modelo 5500 R, England) para torque em cada grupo, com uma célula de carga de 50kgf. A calibração evidenciou e manteve o início de torque de no mínimo 0,013 kgf.mm ou 0,1274 N.cm com variação de + ou – 0,005 kgf.mm; devido ao peso do conjunto catraca-torquímetro (Institute Straumann, Valdenburg, Suíça, Código 046.119 e 046.049). (**Figura 4.27).**

Figura 4.27 - Conjunto catraca torquímetro Straumann® 046.119 e 046.049

Após um período de três horas do aperto até a primeira resistência das amostras, cada corpo-de-prova era posicionado na matriz de latão utilizada para inclusão, e essa matriz era posicionada e travada na plataforma inferior da máquina por meio de uma morsa de bancada similar à utilizada no preparo dos implantes (**Figura 4.28).** Na porção superior, verticalmente na máquina de ensaios, foi adaptado um dispositivo de aço inoxidável (50 mm de comprimento por 25 mm de largura e 5 mm de espessura) com um fio de aço de precisão cirúrgica, preso por uma garra de cunha de auto aperto de luz entre 0 a 6,35 mm, e por sua vez presa à célula de carga. **(Figura 4.29).** Sob todo este aparato, o conjunto catraca-torquímetro, novos, era adaptado preso ao pilar sólido por meio da chave de condução. A seguir, era iniciado a calibração e o ensaio de tração (**Figura 4.30).**

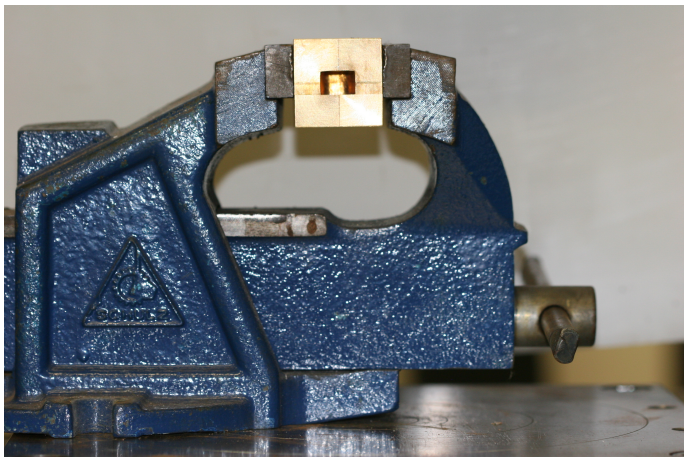

Figura 4.28 - Dispositivo de latão preso em morsa de bancada fixada na base da máquina de tração

Figura 4.29 - Presilha da máquina de tração, na qual o dispositivo de tração foi fixado

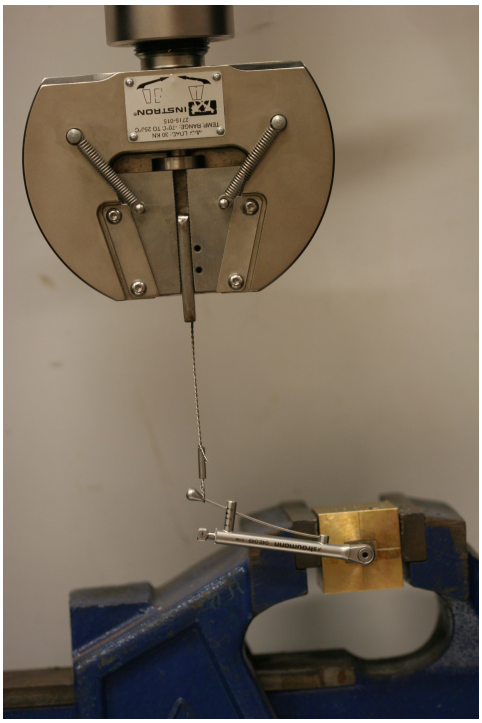

Figura 4.30 - Conjunto na máquina de tração

Após a colocação do conjunto e antes do início do tracionamento, o conjunto era aferido com + ou – 13 gf.mm ou 0,1274 N.cm, dados obtidos na calibração de cada grupo, usando o implante extra.

Nos grupos 1 (Controle) e 2, foi aplicado torque de 35 N.cm e, nos demais grupos (Grupos 3,4,5 e 6), torque de 25 N.cm (**Figuras 4.31 e 4.32).**

Figura 4.31 - Componentes rosqueados em 25 N.cm

Figura 4.32 - Componentes rosqueados em 35 N.cm

Com uma lupa Bio-Art® (São Carlos, Brasil), de 4 vezes de aumento, o operador, sentado em frente ao conjunto catraca-torquímetro, em um ângulo aproximado de 90 Graus, acompanhava o tracionamento realizado pela máquina até a marcação realizada na catraca, nas amostras para os grupos teste de 25 N.cm (marcação executada após calibração de amostras com média da distância entre 15 N.cm e 35 N.cm e os seus valores encontrados e proporcionados) e para o grupo controle apertos de 35 N.cm. Toda vez que a haste do torquímetro atingia esta marcação, o operador avisava ao controlador da máquina de tração para interromper o movimento e registrar os dados no computador acoplado à máquina de tração. A velocidade de tracionamento foi de 1 mm linear por minuto e tempo médio de 15 minutos para atingir a linha marcada nas hastes em cada amostra.

Todo procedimento visou ter a precisão visual que há no momento do torque clínico, pois a única aferição possível em boca era a acuidade visual do torquímetro. Nenhuma medida de ângulo de tracionamento ou avaliação de vetor de força foi planejada e observada, mas as posições da prensa e pinça tracionadora foram mantidas idênticas para todos os grupos. Contudo, os dados em computador mostraram a precisão para cada amostra. As amostras, após receberem o torque

previsto para cada grupo, ficaram armazenadas em ambiente seco e escuro, guardados de qualquer movimentação ou contato durante 30 dias. O *software* utilizado para armazenamento dos dados foi o Bluehill versão 1.8, fabricado pela própria Instron®, com o computador acoplado à máquina teste.

4.7.5.2 torque de desaperto

Após 30 dias, a máquina era preparada novamente, calibrada para cada amostra por causa do peso do conjunto catraca-torquímetro, com a mesma velocidade, e o operador, na mesma posição, iniciou o tracionamento no sentido inverso. O conjunto catraca-torquímetro era invertido, sem alteração de alguma marca realizada no torquímetro, permitindo ao operador ter a mesma visão do ensaio de aperto. Contudo, o mais importante eram os dados que eram obtidos no computador, os quais mostravam a fidelidade dos valores de contra-torque obtidos. A acuidade visual apesar de ser importante, não o foi neste torque de desaperto, pois, assim do rompimento da resistência máxima, gravada pelo *software*, o conjunto catraca/torquímetro não exercia mais pressão na máquina de tração, suspendendo o teste. Com essa metodologia, o operador simulou as respostas que obteria se fosse um aperto e um desaperto clinicamente por meio do conjunto catraca-torquímetro.

Os valores finais foram obtidos a partir da quantia de aperto inicial, menos o valor calibração, resultando no aperto real (100%). Da mesma forma, o desaperto com o valor inicial de máquina de tração, menos o valor da calibração, resultando no desaperto real (100)%. Os resultados foram armazenados e avaliados, como se segue.