



FILS DE SUSPENSION : ETUDE COMPARATIVE DE L'ELASTICITE ET DU FLUAGE

RESUMÉ

Les fils de suspension, type Aptos, sont utilisés depuis plus de 10 ans en Médecine et Chirurgie Esthétique, avec des résultats inconstants. Leur intérêt réside dans la très faible morbidité de la technique. Leur inconvénient tient à la variabilité de la durée du résultat (6 mois à 2,5 années).

L'allongement des fil peut expliquer cette perte partielle de résultat : En effet, soumis à une charge constante (poids des tissus), les fils peuvent s'étirer de manière continue : c'est le fluage.

Nous avons réalisé un modèle expérimental, en accrochant un poids à un fil et mesurant son allongement dans le temps.

Dans le modèle utilisé, les fils en polypropylène (type Aptos, Silhouette Lift) présentent un fluage d'autant plus important que leur diamètre est petit et que leur structure est tricotée (UpActiv). Le bénéfice de l'élasticité du fil UpActiv est annihilé par son fluage important.

Les fils en polyester tressé ne présentent pas de fluage. Ils peuvent être utilisés dans les passages crâniens en tant que fil posé (technique Easylift du Dr Denis GUILLO). Par contre, ils ne présentent aucune élasticité, donc aucun amortissement des chocs.

Le fil élastique Spring Thread présente un comportement élastique et un fluage très faible. Il est donc adapté à sa fonction.

Des charges importantes sont à éviter car elles entraînent des allongements excessifs. En fonction des indications, il faut placer suffisamment de fils (3 à 6 par coté).

1 – BUT DE L'ETUDE

Les fils de suspension, type Aptos, sont utilisés depuis plus de 10 ans en Médecine et Chirurgie Esthétique, avec des résultats inconstants. Leur intérêt réside dans la très faible morbidité de la technique. Leur inconvénient tient à la variabilité de la durée du résultat (6 mois à 2,5 années).

La faible durée du résultat est attribuée, soit au nombre insuffisant de fils placés, soit à leur rupture, soit au décrochage des picots.

De notre point de vue, un autre mécanisme peut expliquer cette perte partielle de résultat : l'allongement des fils. En effet, soumis à une charge constante (poids des tissus), les fils peuvent s'allonger de manière continue : c'est le fluage.

Le fluage est la caractéristique d'un matériau soumis à une charge constante : il s'allonge avec le temps.

2 – MATERIEL ET METHODE

2-1 MATERIEL

Nous avons testé 5 types de fils de suspension présents sur le marché.

- Un monofil de polypropylène (Corolene 2/0 du laboratoire Peters) représentant un fil standard type Aptos, sachant que ce fil n'est pas fragilisé par les entailles.
- Deux fils tressés en polyester (Cardioflon et Terylene 2/0 du laboratoire Peters).
- Un monofil en polypropylène tricoté (UpActiv de la société Cousin Biotech).
- Un fil composite en Polyester-Silicone (Spring Thread de la société 1st SurgiConcept).

2-2 METHODE

L'étude du fluage consiste à accrocher une masse et à mesurer l'allongement du fil dans le temps.

Nous avons suspendu les fils à un support, repéré une longueur initiale de fil par un marquage, puis accroché une charge.

Les paramètres utilisés dans l'étude sont les suivants :

- L'étude a été conduite dans l'air et non en milieu humide pour des raisons de facilité, mais ces matériaux sont peu sensibles à l'humidité dans les durées de l'étude.
- La température ambiante était de 20 à 28 degrés Celsius. Une température de 37 degrés entraînera un fluage plus important du polypropylène, le seul parmi ces matériaux à être sensible à la chaleur.
- Une première charge de 200g a été placée sur chaque fil pendant une minute afin de représenter la tension lors de la mise en place du fil.
- Pendant 19 jours, la charge appliquée a été de 100g le jour et 30g la nuit, afin de reproduire la station debout et la position couchée. Les mesures ont été quotidiennes, matin et soir.
- Pendant les 23 jours suivants, la charge de 100 g a été maintenue nuit et jour.

3 – RESULTATS

3-1 ALLONGEMENT INITIAL

La prétension initiale de 200g entraîne un allongement variable selon les produits :

- UpActiv : 9%
- Cardioflon : 0%
- Terylene : 1%
- Corolene : 1 %
- Spring Thread : 22%

On peut considérer les allongements du Cardioflon, Terylene et Corolene comme négligeables.

L'allongement du fil UpActiv (polypropylène fin tricoté) correspond surtout au serrage des mailles du tricot.

L'allongement du fil Spring Thread est dû à la présence de la silicone, polymère élastique.

3-2 RESULTATS A COURT TERME

Le premier jour, pose des fil à 12h. Les mesures sont réalisées à 14h, 16h, 18h et 22h avec 100g, puis à 22h avec 30g

Pendant les 3 jours suivants, les mesures ont été réalisées à : 9h, 12h, 22h avec 100g et à 22h puis 9h avec 30g.

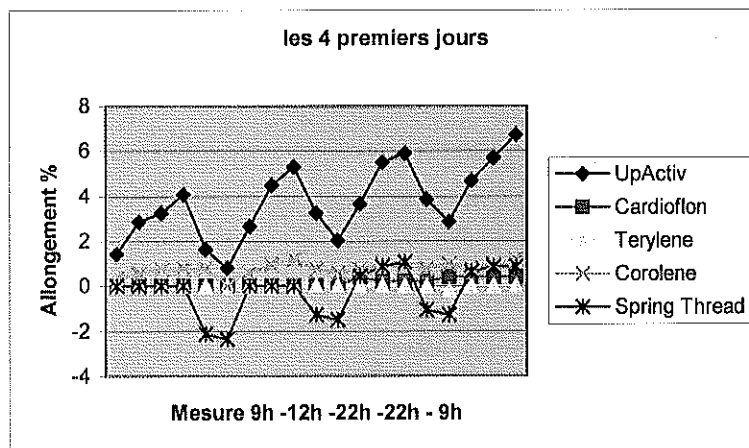


Tableau 1

Les résultats du tableau 1 montrent la quasi absence d'allongement des fils Cardioflon, Terylene et Corolene.

Le fil UpActiv présente une élasticité : allongement sous charge et raccourcissement sous décharge d'amplitude 3%, mais il présente également un fluage important : 7 % au 4ème jour.

Le fil Spring Thread présente une élasticité d'amplitude 2% , son fluage minime est inférieur à 1% au 4ème jour.

3-3 RESULTATS MOYEN TERME

Le tableau 2 montre les mesures matin et soir avec une charge alternée 30g /100g pendant 19 jours, puis avec une charge constante de 100g pendant les 23 jours suivants.

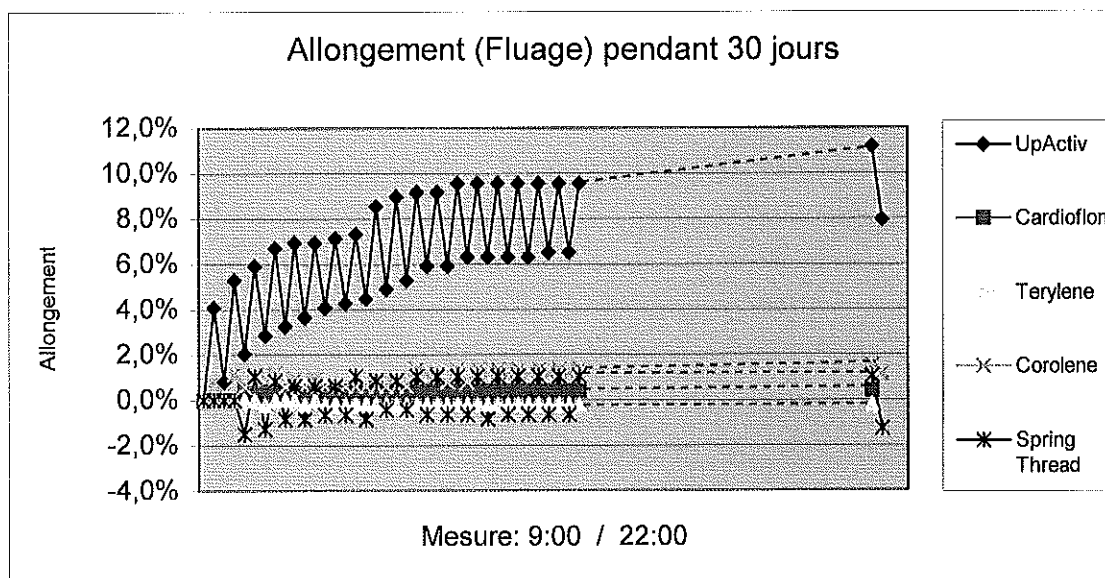


Tableau 2

Les résultats du tableau 2 confirment la quasi absence d'allongement des fils Cardioflon et Terylene.

Le fil Corolene présente un léger fluage, inférieur à 2%.

Le fil UpActiv présente un fluage important qui continue à évoluer : 11 % au 42^{ème} jour.

Le fil Spring Thread maintient une élasticité d'amplitude 2% et un fluage à 1% au 42^{ème} jour.

A l'issue du test, la charge de 100g est remplacée par la charge de 30g : Les fils UpActiv et Corolene conserve une déformation (fluage). Le fil Spring Thread retrouve sa longueur initiale.

3-4 AUGMENTATION DE LA CHARGE

Un test a été réalisé avec un poids plus important : 250g, en charge continue. Les mesures sont rapportées sur le tableau 3.

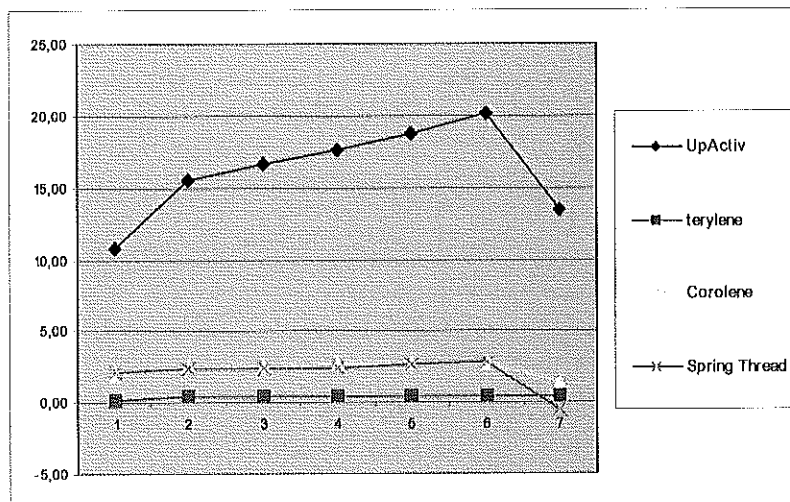


tableau 3

On constate un allongement majeur du fil UpActiv de 20%.
Le fil Terylene (tresse polyester) ne s'allonge pas.
Les fils Corolene et Spring Thread présentent un allongement inférieur à 3%.

Après 7 jours, on remplace la charge de 250g par une charge de 70g, le fil UpActiv conserve un allongement de 13% après une nuit de repos, le fil Corolene conserve un allongement de 1,5% et le fil Spring Thread récupère une longueur inférieure à la longueur du début du test (sous charge de 250g) : Il n'a pas perdu son élasticité.

4 – DISCUSSION

Les fils de polyester tressé : Cardioflon et Terylene confirment les bonnes propriétés mécaniques du polyester. Ils ne sont pas élastiques dans ces charges minimales, mais ne présentent pas de fluage. Ils peuvent donc parfaitement convenir pour un passage sur le crane dans la technique des fils posés selon le Dr Denis GUILLO. Cependant, ils n'ont pas de caractéristique amortissant des charges.

Le fil Corolene représente les fils type Aptos, Silhouette Lift. Le fluage est faible, inférieur à 2% à 42 jours. Néanmoins, cette valeur sera augmentée avec la température du corps, avec les entailles des picots qui diminuent la section du fil et en fonction du diamètre du fil. L'élasticité est quasi nulle.

L'effet du diamètre du polypropylène est mis en évidence par le fluage important du fil UpActiv qui est plus fin, associé au serrage du tricot. Le tricot augmente également la longueur totale du fil, entraînant l'amélioration de l'élasticité, mais également de ce fluage important. Un fluage de 11% correspond à un allongement de 1,1cm pour un fil de 10 cm, donc la perte de la correction.

Le fil Spring Thread montre dans cette étude une élasticité qui oscille de part et d'autre de la longueur initiale : c'est le seul fil qui re-contracte les tissus la nuit. Son fluage reste minimal, ce qui est normal, compte tenu de la présence de silicone, matériau élastomère donc élastique, alors que le polypropylène est un plastomère, matériau qui se déforme de façon plastique, c'est à dire sans revenir à l'état initial.

Si une charge plus importante est utilisée, le fluage devient majeur pour le fil UpActiv.

Nous n'avons pas testé de fil résorbable type HappyLift, mais les propriétés des polymères résorbables sont bien inférieures aux propriétés du polypropylène, le fluage serait a priori supérieur.

Il est impératif de placer un nombre suffisant de fils pour ne pas leur imposer une charge excessive.. Le fait de vouloir remettre des fils à 2 ans pour compenser une perte de correction, correspond à repartir à zéro, car les précédents fils sont allongés ou décrochés et donc inefficaces.

5 - CONCLUSIONS

Dans le modèle expérimental utilisé, les fils en polypropylène (type Aptos, Silhouette Lift) présentent un fluage d'autant plus important que leur diamètre est petit et que leur structure est tricotée (UpActiv). Le bénéfice de l'élasticité du fil UpActiv est annihilé par son fluage majeur.

Les fils en polyester tressé ne présentent pas de fluage. Ils peuvent être utilisés dans les passages crâniens en tant que fil posé (technique Easylift du Dr Denis GUILLO). Par contre, ils ne présentent aucune élasticité, donc aucun amortissement des chocs.

Le fil élastique Spring Thread présente un comportement élastique et un fluage très faible. Il est donc adapté à sa fonction.

Des charges importantes sont à éviter car elles entraînent des allongements excessifs. En fonction des indications, il faut placer suffisamment de fils (3 à 6 par côté).