Zeitschrift: Physiotherapeut : Zeitschrift des Schweizerischen Physiotherapeutenverbandes = Physiothérapeute : bulletin de la Fédération Suisse des Physiothérapeutes = Fisioterapista : bollettino della Federazione Svizzera dei Fisioterapisti

Herausgeber: Schweizerischer Physiotherapeuten-Verband

Band: 22 (1986)

Heft: 3

Artikel: Les Soft-Lasers

Autor: Redureau, Dominique

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-930202

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 07.01.2026

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

Les Soft-Lasers

par Dominique Redureau, Kinésithérapeute D. E.

Chef du Service de Kinésithérapie de la Clinique-Hôpital LA ROSERAIE
Chargé d'Enseignement à l'Institut National de la Kinésithérapie

Généralités sur les Lasers

Définition

Le mot «LASER» est formé par les initiales de «Light Amplification By Stimulated Emission of Radiation», ce qui signifie: Amplification de la lumière par émission stimulée de radiation.
Il s'agit d'un rayonnement électro-magnétique de nature photonique, visible ou invisible selon sa longueur d'onde, qui peut se propager dans le vide, l'air, les solides ou les liquides.

Effet Laser

L'effet Laser relève directement des propriétés énergétiques de l'atome, dont l'étude constitue une discipline spécifique de la physique: la mécanique quantique.

L'Atome

L'Atome est la plus petite particule d'un corps simple susceptible d'entrer en réaction (pour former, par exemple, une molécule). Classiquement la structure atomique est représentée par un noyau contenant un certain nombre de charges électriques positives autour duquel gravitent un nombre égal d'électrons de charge électrique négatives de sorte que l'ensemble est électriquement neutre. Les électrons se répartissent autour du noyau sur des couches orbitales privilégiées selon des règles bien précises.
L'atome forme donc un ensemble énergétique susceptible d'échanger de l'énergie (c'est-à-dire d'en donner ou d'en recevoir) avec notamment des radiations électro-magnétiques. Cet échange d'énergie s'effectue sous forme de photons *(voir schéma no 1).* Mais la notion même d'échange implique de «quantifier» les différentes formes d'énergie en présence.

La quantification de l'énergie

a) L'atome est doté d'une certaine énergie qui dépend de sa configuration, c'est-à-dire de la disposition de ses électrons sur ses différentes couches orbitales. En pratique, seules quelques configurations peuvent demeurer stables; elles déterminent pour l'atome des quantités d'énergie mesurables (en électron-volt le plus souvent) que l'on appelle les «Niveaux d'Energie» de l'atome. A partir d'un «niveau fondamental» (EO), l'énergie d'un atome peut varier par paliers successifs et prendre une suite de «valeurs discrètes»: E1, E2, E3 ... (en physique discret = séparé). Ainsi, aucune quantification d'énergie n'est possible pour l'atome entre ces valeurs bien précises qui sont connues pour chaque atome.

b) Les échanges d'énergie entre l'atome et les radiations électro-magnétiques s'effectuent par échange de photons, ce qui implique d'en quantifier l'énergie afin d'apprécier quantitativement les échanges. Ainsi, la quantité d'énergie d'un photon est directement liée à la fréquence de son rayonnement par la formule dite de Planck:

$$E = h \cdot v$$

E = quantum d'énergie du photon
h = constante universelle de Planck ($6{,}625 \times 10^{-27}$ ergs/s.)
v = fréquence du rayonnement
(voir schéma no 2).

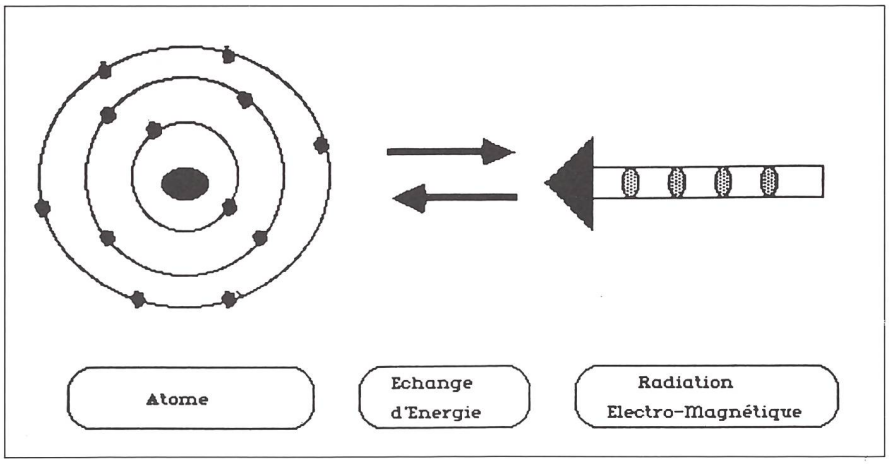


Schéma no 1

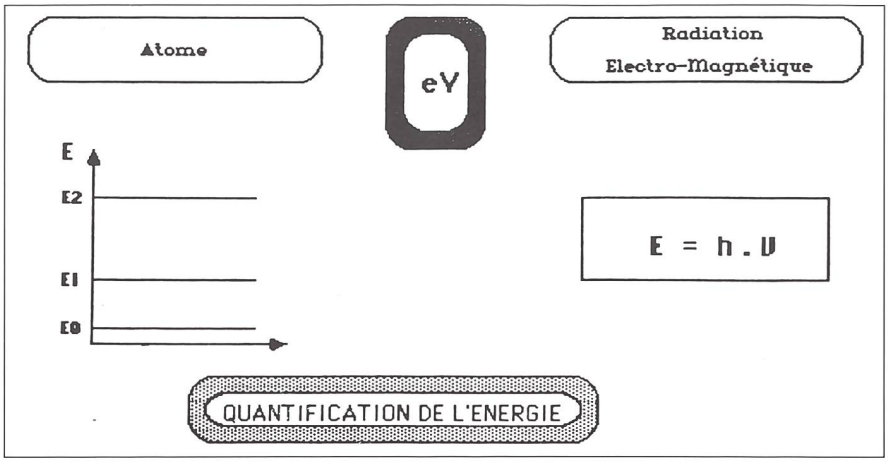


Schéma no 2

c) Les échanges de photons et donc d'énergie entre rayonnement électromagnétique et atome se traduisent pour ce dernier par un changement de sa configuration orbitale. Si l'atome reçoit un quantum d'énergie, il est «excité»; s'il en restitue, il est «ionisé». Dans les deux cas, il change de niveau d'énergie. Il y a donc lieu d'étudier les mécanismes de ces transitions.

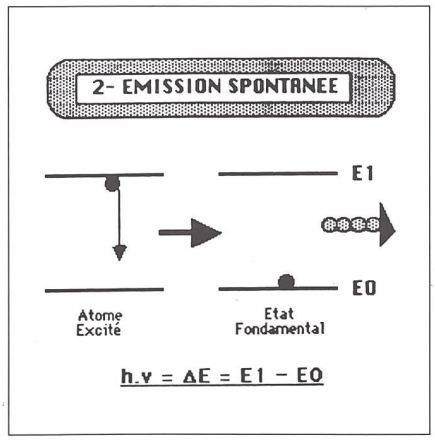
Les Mécanismes de Transition

Ils sont au nombre de trois:

a) l'Absorption
Un photon d'une radiation électromagnétique est absorbé par un atome qui devient ainsi excité. La condition d'un tel mécanisme est que: $E1 - E0 = h \cdot v$.

b) l'Emission Spontanée
Au bout d'un temps très court, l'atome excité va retomber spontanément à son niveau fondamental et donc restituer un photon à un rayonnement électromagnétique de fréquence telle que: $h : v = E1 - EO$ *(voir schéma no 3).*

c) l'Emission Stimulée
Si un atome *préalablement excité* est frappé par un photon ('une radiation électro-magnétique) dont l'énergie E correspond très exactement à celle qui avait été nécessaire pour obtenir l'état excité (donc: $E = E1 - E0$), cet atome va retomber à l'état fondamental, *MAIS,* en émettant un photon induit ayant les mêmes paramètres que le photon incident d'origine (même phase, même direction, même énergie). Ainsi, à partir d'un seul photon, on obtient *deux photons* en tous points identiques que rien ne permet de distinguer après transition: c'est l'EFFET LASER.
Si les deux photons obtenus rencontrent deux atomes excités dans les mêmes conditions, on aboutit â quatre photons et ainsi de suite: c'est le phénomène d'amplification, d'où la définition: Amplification de la Lumière par Emission Stimulée de Radiation *(voir schéma no 4).*



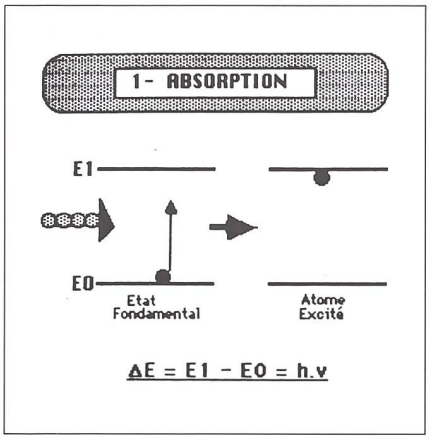


Schéma no 3

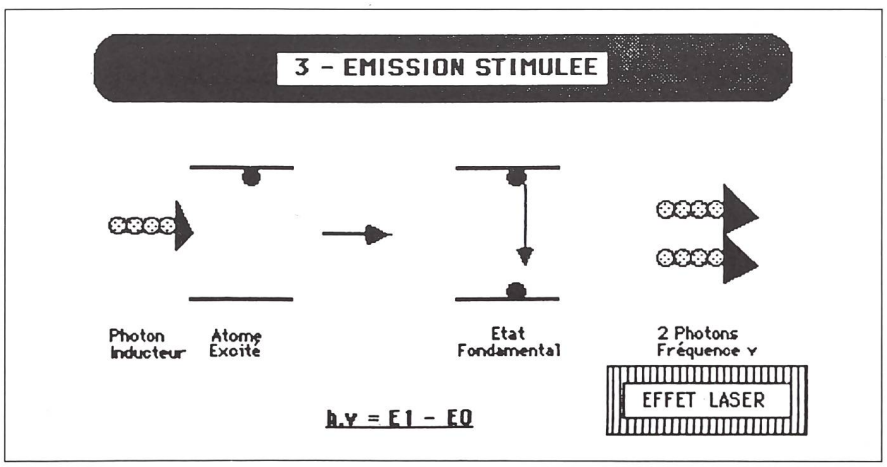


Schéma no 4

Réalisation pratique d'un Laser

Montage du système

La réalisation pratique d'un système permettant d'obtenir un effet laser implique de disposer de trois éléments:

- *Un matériu actif,*
composé de molécules – et donc d'atomes – susceptibles d'être facilement excités.

- *Une source d'énergie extérieure,*
pour réaliser le «pompage», c'est-à-dire une «inversion de population» qui consiste à faire en sorte que la «population» d'atomes en état excité soit supérieure à celle en état fondamental.

- *Une cavité résonnante,*
composée de deux miroirs placés de part et d'autre du matériau actif, afin de permettre au rayonnement de parcourir de nombreux aller-retours entre les miroirs et donc de susciter de nombreuses transitions pour améliorer le gain. Afin d'extraire le rayonnement de la cavité, l'un des miroirs est rendu semi-réfléchissant; ainsi, dès qu'un seuil d'oscillation suffisant est atteint, le rayon laser utilisable est émis *(voir schéma no 5).*

Types de laser

Classiquement, on distingue les différents types de laser selon leur matériau actif:

a) laser à solide:
exemple: rubis, néodyme-YAG, semi-conducteur. ▷

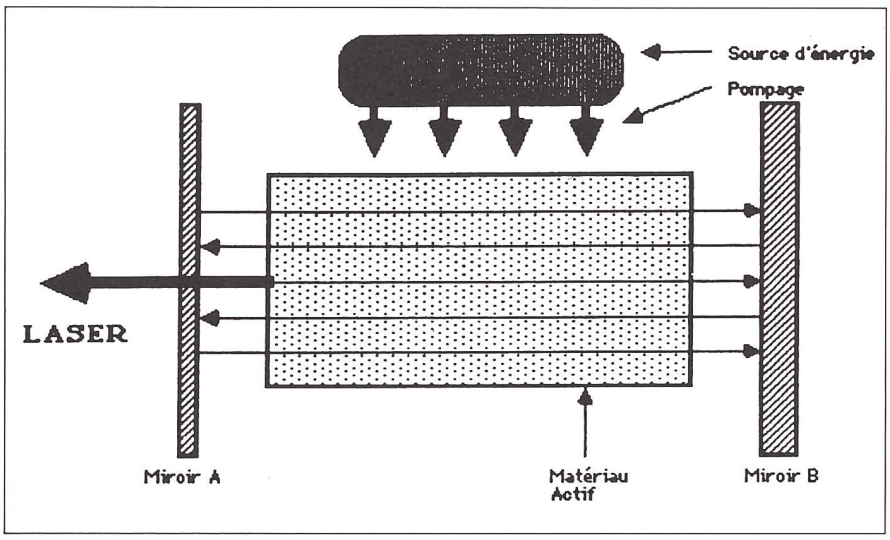


Schéma no 5

C	LASER	LUMIERE
1	Cohérent	Non Cohérente
2	Unidirectionnel	Pluridirectionnelle
3	Monochromatique	Hétérochromatique
4	Forte Luminance	Faible Luminance

Schéma no 6

b) laser à gaz (ou à mélange de gaz): exemple: argon, CO_2, hélium-néon.

c) laser à liquide:
exemple: colorants (coumarine, rhodamine, etc...).

Caractéristiques d'un rayonnement laser

Les différents éléments qui ont été indiqués nous amènent à observer qu'il n'existe aucune différence *de nature* entre une lumière conventionnelle (ampoule à incandescence par exemple) et une lumière laser, dans la mesure où elles sont toutes deux d'origine photonique. C'est donc seulement la distribution des photons qui confère à la lumière laser les propriétés remarquables qu'on lui connaît.
Cette notion implique de comparer les caractéristiques de ces deux types de lumière avant d'envisager les caractéristiques spécifiques du rayonnement laser.

Caractères généraux

Les caractères qui distinguent les deux types de lumière sont au nombre de quatre.

• *La Cohérence*
Une lumière classique émet des photons indépendants les uns des autres dans la mesure où leurs paramètres sont inégaux (direction énergie, phase...): c'est une lumière non cohérente et l'effet lumineux est obtenu grâce à l'addition d'un grand nombre de photons.
A l'inverse, la lumière laser est dite cohérente parce que tous les photons émis possèdent les mêmes paramètres ce qui fait que «le front d'onde est en phase», d'où concentration énergétique considérable.

• *La Directivité*
Une source lumineuse classique disperse ses faisceaux dans toutes les directions et ce caractère pluri-directionnel est utile pour l'éclairage, par exemple. La lumière laser est unidirectionnelle: ses faisceaux ne s'écartent pas de leur point de départ à l'infini.

• *La Monochromaticité*
La lumière classique est hétéro-chromatique dans la mesure où chacun des faisceaux ayant sa fréquence propre, on retrouve toutes les couleurs du spectre visible. La lumière laser est monochromatique car elle présente une raie de fréquence très étroite et donc une couleur parfaitement constante.

• *La Luminance*
Il s'agit de la concentration énergétique des radiations qui se mesure en «Stilb». A titre d'exemple, une lampe à incandescence présente une luminance moyenne de 1000 Stilb tandis qu'une lumière laser de 10 mW impulsionnel donne une luminance de 10^{12} Stilb *(voir schéma no 6)!*

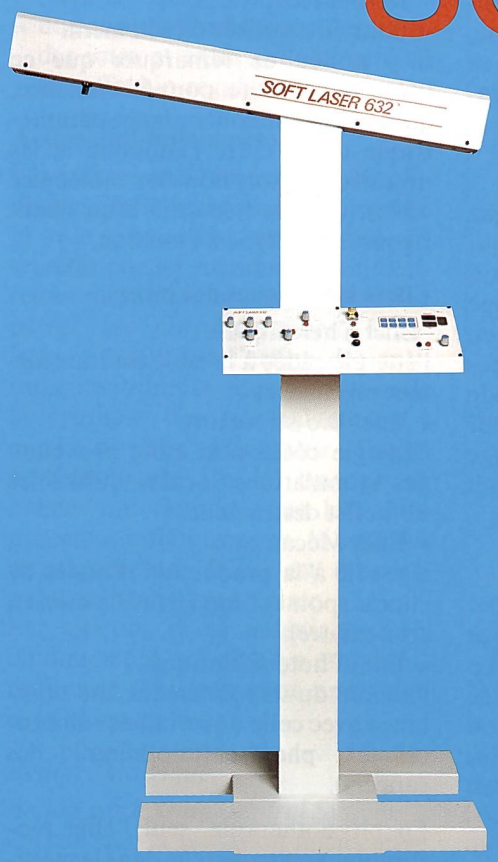
Caractéristiques spécifiques

Elles permettent d'identifier le type de rayonnement laser utilisé et sont au nombre de trois.

• *La longueur d'onde*
Le rayonnement laser étant une onde vibratoire sinusoïdale, la longueur d'onde représente par défintion la distance parcourue par une vibration complète. Elle s'exprime généralement en:
– nanomètre: (1 nm = 10^{-9}m)
– angström: (1 Å = 10^{-10}m). ▷

WORLDWIDE LASERS INDUSTRY SA
P.O. Box 54 CH-1214 Vernier-Genève
Tlx: 418830 WLI-CH Tél.: 022-41 12 00

SOFT LASER 632®



Une thérapeutique nouvelle à l'efficacité reconnue, une tolérance remarquable.

L'absorption de la lumière cohérente à forte densité du **Soft Laser 632®** par les tissus est à l'origine de la conversion photo-électrique (effet semi-conducteur des proteines) et induit des effets régulateurs au niveau enzymatique qui se traduisent par une action anti-inflammatoire, anti-œdémateuse, eutrophique et antalgique puissante et rapide.

Ces résultats sont obtenus avec des durées de traitement très courtes (quelques minutes) et un nombre restreint de séances. Utilisé seul ou en complément d'autres soins, le **Soft Laser 632®** est totalement indolore et aseptique.

Le laser et ses indications

Le soft laser 632® possède un pouvoir antalgique puissant et rapide, une action anti-spasmodique, anti-inflammatoire et eutrophique.
Le Soft Laser 632® agit dans les trois domaines d'indication suivants:

- **La douleur**
- **Les manifestations inflammatoires**
- **Les reconstitutions tissulaires.**

Le soft Laser 632® s'adresse à de nombreuses spécialités médicales:

- Dermatologie
- Rhumatologie et traumatologie, médecine du sport
- Médecine générale
- Odonto-stomatologie
- Médecine rééducative fonctionnelle
- Médecine vétérinaire.

• *La puissance*
La puissance d'un rayonnement laser est liée à l'énergie de chaque photon et au nombre de photons émis. En fait, le calcul est rendu complexe par le grand nombre de facteurs directs et indirects qui entrent en jeu. En physiothérapie, la puissance utile varie de quelques milli-watts à quelques dizaines de milli-watts. Il faut cependant rappeler qu'en matière de rayonnement laser, la notion de puissance doit être relative dans la mesure où c'est l'organisation photonique (donc indépendante de la puissance) qui permet la forte concentration énergétique.

• *Le mode d'émission*
Le rayonnement laser peut être généré à partir du matériau actif selon un mode soit continu, soit impulsionnel (émission par «pics»).

Les Soft-Lasers

On entend par Soft-Laser ou laser de faible puissance, les types de laser suivants:

Laser à Semi-Conducteur

Il s'agit d'un laser à matériau actif solide qui est constitué par un corps semi-conducteur. Les semi-conducteurs sont des corps qui présentent des dispositions électroniques très particulières avec, notamment, un grand nombre d'électrons «libres» ayant perdu leur appartenance atomique d'origine: ainsi, selon leur répartition électronique, ils sont tantôt isolants, tantôt conducteurs d'où leur nom. Pour générer un rayonnement laser, on place en série deux semi-conducteurs préalablement «dopés» par un atome de valence différente:
- un semi-conducteur de type N: les atomes ajoutés possèdent des électrons en excès,
- un semi-conducteur de type P: les atomes ajoutés manquent d'électrons.

La jonction ainsi réalisée permet la passage des électrons et aboutit à une «inversion de population» d'où l'effet laser.
Ce type de laser fonctionne uniquement en mode impulsionnel et présente une longueur d'onde comprise, selon les modèles entre 830 et 904 nm, donc située dans l'infra-rouge proche.

Laser à Hélium-Néon

Il s'agit d'un laser à mélange de gaz (85% d'hélium et 15% de Néon) qui permet un transfert de l'excitation entre ces deux atomes. Le mélange gazeux est contenu dans un tube en verre et soumis à un pompage électrique. Ce laser fonctionne en mode continu et présente une longueur d'onde de 632,8 nm (dans le rouge vif). Son excellente directivité permet les irradiations en balayage.

Laser à CO_2 défocalisé.

Le matériau actif utilisé est également un mélange de gaz: CO_2, N_2 et He dans la proportion de 1–3–15. La longueur d'onde obtenue est de 10.600 nm (infra-rouge) et le rayon est «défocalisé» hors cavité pour lui donner les caractéristiques d'un soft».

Effets biologiques des Lasers

Un nombre important d'expérimentations et de travaux scientifiques ont été réalisés. Parmi les principaux auteurs, il faut citer: Iniushin, Tromberg, Tsoy, Rachnicheff, Koviensky, Benedicenti et surtout Mester. Les conclusions de ces différents travaux permettent de dégager les points suivants.

Défintion

Les effets biologiques d'un rayonnement laser sont les conséquences moléculaires au niveau des tissus résultant de l'irradiation.

Mode d'action

L'action réalisée par l'irradiation est un *transfert d'énergie* entre le rayonnement et le tissu récepteur. Ainsi, l'energie cédée à la cible est utilisée par les molécules tissulaires, soit:
- pour être transmise à d'autres molécules réceptrices,
- pour être utilisée directement.

Il y a lieu de remarquer que ce transfert nécessite, pour être efficace, qu'il existe une concordance paramétrique totale entre l'émission et les niveaux d'absorption des molécules cibles, d'où la nécessité d'un choix rigoureux du type d'émission.

Effets biologiques des lasers

Effet Thermique
l'énergie cédée à la cible est transformée en chaleur.
• Effet Bio-stimulant
l'énergie cédée à la cible provoque des stimulations locales utilisables sans effet destructeur.
• Effet Mécanique
il est lié à la production d'ondes de choc au point d'impact (utilisation en art dentaire).
• Effet Photo-Chimique
l'action du rayonnement est combinée avec celle de certaines substances (ex: photo-chimiothérapie des cancers).

En physiothérapie, seul l'effet biostimulant est recherché dans la mesure où le traitement se propose de générer des stimulations cellulaires sans altération histologique.

Propriétés thérapeutiques des Soft-Lasers

Actions thérapeutiques

Les actions thérapeutiques obtenues par un rayonnement laser de faible puissance sont les suivantes:

Action cellulaire
La biostimulation cellulaire permet d'obtenir:
- une diminution du temps de mitose des cellules d'où un effet cicatrisant,
- un drainage des liquides interstitiels d'où une amélioration de la trophicité,

- une augmentation de l'énergie potentielle des cellules par accroissement de l'adénosine tri-phosphate (ATP),
- une stimulation ionique des liquides intra et extra cellulaires d'où son effet bio-régulateur des tissus.

Action anti-inflammatoire

Les travaux modernes sur la biochimie de l'inflammation ont démontré le rôle primordial des médiateurs secrétés par les membranes cellulaires au premier rang desquelles il faut placer les *prostaglandines.* D'ailleurs, on sait que l'action des anti-inflammatoires se situe au niveau de la synthèse des prostaglandines à partir de leur précurseur, l'acide arachidonique. Or, les travaux de Mester ont rapporté que lors d'un processus inflammatoire, le taux des prostaglandines PGE_2 est diminué par une irradiation au laser.
Par ailleurs, il est indéniable que, cliniquement, on observe une diminution de l'inflammation après une irradiation au laser.

Action antalgique

Action sur le Gate Control System

On sait que la sensation nociceptive n'est pas univoque mais qu'elle subit deux modulations au cours de son trajet qui va de la périphéri au cortex: une modulation au niveau de la corne postérieure de la moëlle et une autre au niveau du thalamus. La modulation qui se situe au niveau de la corne postérieure de la moëlle intéresse particulièrement le physiothérapeute dans la mesure où une stimulation périphérique bien conduite peut faire jouer le «Gate Control System» selon la théorie de Wall et Melzack.
On sait, en effet, qu'au niveau de la corne postérieure, se trouvent en présence:
- les fibres Aβ, de gros diamètre et de vitesse de conduction rapide qui sont fortement myélinisées,
- les fibres Aδ, plus petites, de conduction plus lente et peu myélinisées,

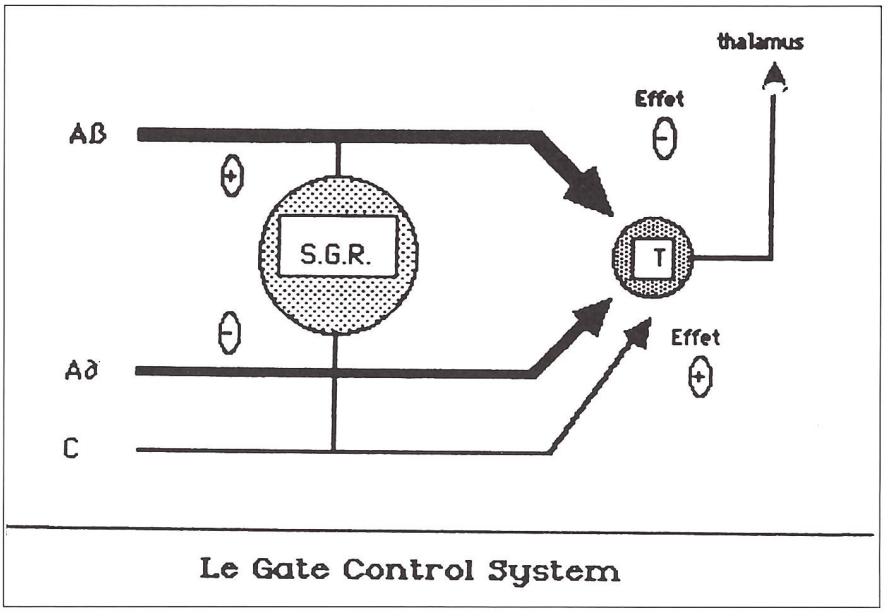


Schéma no 7

- les fibres C, très fines, de vitesse très lente et amyéliniques.

Toutes ces fibres se rencontrent dans la *substance gélatineuse de Rolando* (S.G.R.) qui a une action naturellement *inhibitrice.* Or, les premières (Aβ) ont une action *facilitatrice,* ce qui augmente l'effet inhibiteur de la gelée de Rolando tandis que les secondes (Aδ et C) ont une action *inhibitrice,* ce qui annule celle de la gelée Rolandique *(voir schéma no 7).*
Par conséquent, une stimulation par un rayonnement laser permet de transmettre aux fibres Aβ, de vitesse rapide, une quantité d'énergie importante qui va saturer les fibres Aδ et C de vitesse plus lente et permettre de faire jouer le Gate Control System (par «fermeture de la porte»). Il y a lieu de remarquer que l'irridation au laser est moyen particulièrement bien adapté pour agir sur le gate control car la concentration photonique du rayonnement permet de transférer une grande quantité d'énergie en un minimum de temps.

Action sur les morphino-mimétiques

Les travaux de Benedicenti ont démontré expérimentalement que le rayonnement laser augmente sensiblement le taux des endorphines dans le liquide céphalo-rachidien, ce qui induit une antalgie selon un mode comparable à celui de l'acupuncture.

Actions diverses

Les différentes actions cellulaires, anti-inflammatoires et antalgiques permettent de générer d'autres actions corollaires: anti-spasmodiques, sédatives, etc... Par ailleurs, l'énergie cédée par le rayonnement laser peut être utilisée pour pratiquer l'acupuncture.

Pénétration

Compte tenu du fait que ce type de rayonnement n'est pratiquement absorbé ni par l'eau ni par l'hémoglobine, la pénetration est d'environ 20 à 25 mm dans les tissus conjonctifs et 15 mm dans les tissus osseux.

Protocoles de traitements

Le rayonnement d'un soft laser correspond parfaitement aux actions thérapeutiques précedemment décrites. Reste à en déterminer les modalités. ▷

Sites de stimulation

Ils dépendent, à l'évidence, du type de traitement à réaliser de sorte qu'il y a lieu d'envisager deux catégories:

Traitements à visée cicatrisante ou anti-inflammatoire

L'irradiation s'effectue «en direct» par balayage sur la ou les zones des lésions.

Traitements à visée antalgique

Après un examen clinique soigneux, l'irradiation s'effectue au moyen d'une «pièce à main» sur des points dits «réactogènes», dont les principaux sont les suivants:
- points de HEAD,
- points de VALLEIX,
- points gachettes (trigger-points),
- points d'acupuncture.

Le choix de ces points est fondamental et détermine en fait la réussite ou l'échec du traitement.

Modalités de l'irradiation

Modulations

Compte tenu des lois générales de la physiothérapie concernant notamment les stimulations discontinues, il y a lieu d'utiliser au maximum les possibilités de modulation pour rechercher l'effet thérapeutique optimum:
- Effet Anti-spasmodique: impulsionnel de 1 à 10 Hz
- Effet Antalgique pur: impulsionnel de 10 à 100 Hz
- Effet Eutrophique: soit continu modulé soit impulsionnel de 100 à 1000 Hz
- Effet Anti-inflammatoire: soit continu légèrement modulé soit impulsionnel de 1000 à 10 000 Hz

Enfin, il faut noter que plusieurs irradiations peuvent être effectuées successivement sur les mêmes sites selon des modalités différentes en fonction des nécessités thérapeutiques (exemple: traitement antalgique *et* anti-inflammatoire).

Méthodes

La pièce à main (ou sonde) doit être tenue de façon strictement perpendiculaire par rapport au point à traiter après nettoyage préalable de la peau. Il ne faut, en effet, pas perdre de vue qu'un rayon lumineux répond aux lois de l'optique et que, par conséquent, i peut être réfléchi par une souillure ou réfracté par un mauvais angle d'attaque.

Dosimétrie

Il faut tenir compte de la quantité d'énergie cédée par unité de temps pour fixer le temps moyen d'irradiation. En pratique, c'est donc la puissance *moyenne* du laser utilisé qui détermine le temps d'application.

Sécurité

Contre-indications

Il faut s'abstenir d'irradier les tissus cancéreux pour éviter une bio-stimulation des tissus tumoraux. Pour des raisons médico-légales, il y a lieu de respecter la zone thoracique d'un porteur de stimulateur cardiaque.

Protection

Le port de lunettes spéciales est rendu obligatoire pour le praticien et le patient (circulaire ministérielle du 14. 11. 83.

Conclusion

Le rayonnement laser constitue une arme nouvelle pour la physiothérapie. Ce type de traitement présente deux avantages très importants:
- sa cencentration énergétique considérable,
- sa rapidité de transfer à la cible choisie.

Ce sont les raisons pour lesquelles le laser a connu l'essor qu'on lui connaît en médecine énergétique.

Bibliographie

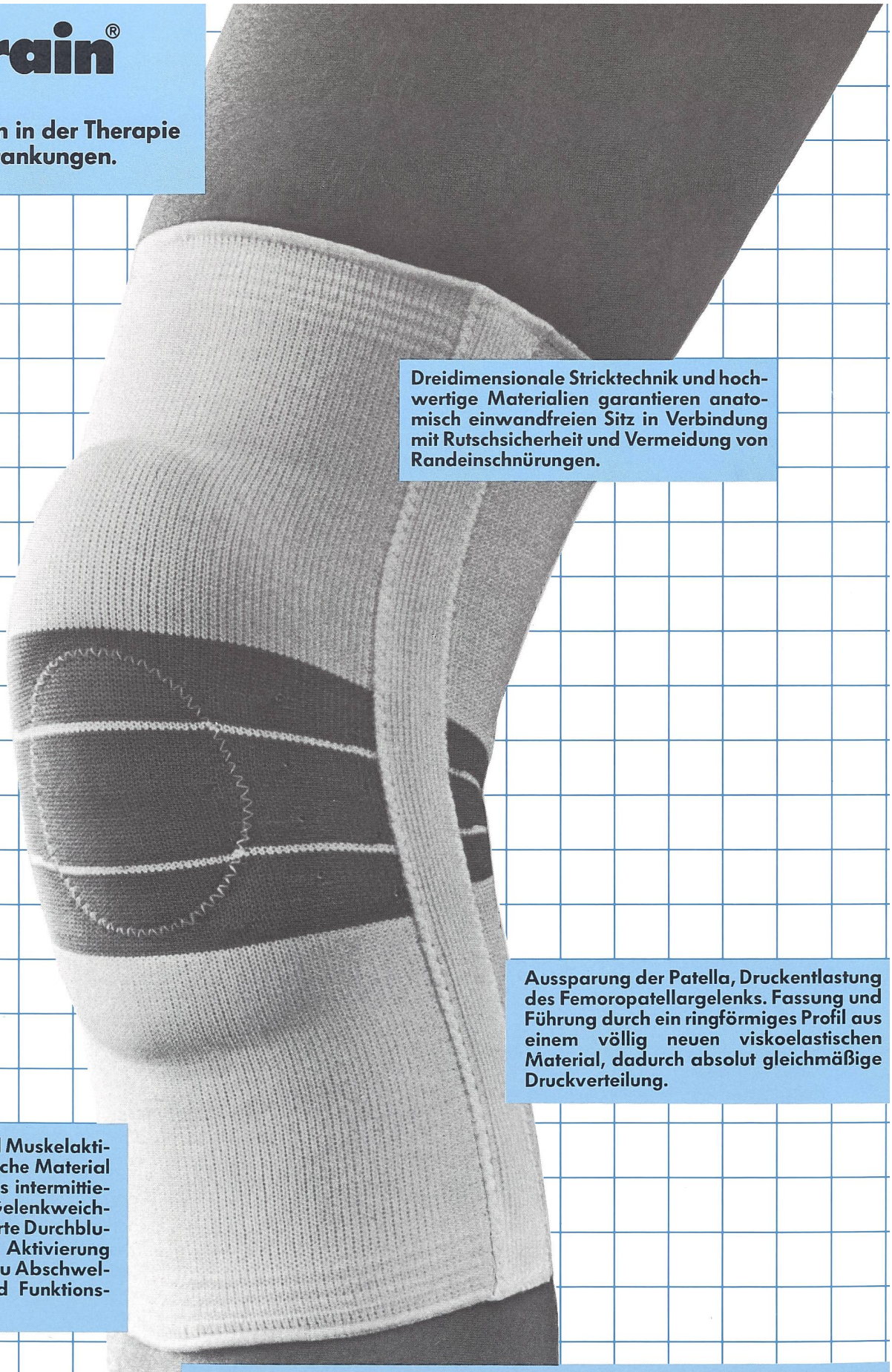
1. J. Bazex, B. Sans, A. Lattes, M. Rivière. Les Effets Photochimiques des Lasers. LMM Médecine du Sud-Ouest no 18, 11. 82.
2. A. Benedicenti. Il Laser a diodo: le provo biologiche dell'azione del laser sui tessuti umani e le sue indicazioni. Academia 1981.
3. F. Blotman, A. Crastes de Paulet, L. Simon. Biochimie de l'inflammation: l'acide arachidonique et ses dérivés. Masson 83.
4. J.J. Bonica. The management of Pain. Philadelphia Lea and Febiger 1954.
5. J.L. Boulnois et P. Richand. Rayonnements laser et matière vivante. Cahiers de Biothérapie no 72, 1981.
6. F. Boureau et J.C. Willer. La Douleur. Masson 1982.
7. J.M. Brunetaud et B. Descomps. Les Lasers en Médecine. La Recherche. 1982.
8. S. Fine and E. Klein. Interaction of laser radiation with biolog systems. Fed. Proc. 1965.
9. P. Goldmann. Lasers in medicine. Gordon-Breach Inc. N.Y. 1971.
10. F. Hartmann. Les Lasers. Que sais-je. PUF 1981.
11. V. Iniushin. Physiologic studying of a monocromatic red color effect of optical quantum generators and others lighsets on organism of animal. Lvov 1972.
12. W. Kroy. Principles of stimulation therapy by laser radiation. Congress on acupuncture. Buenos Aires 1976.
13. R. Melzack and P. Wall. The Pain Mechanisms: a new theory. Science 1965.
14. E. Mester. Clinical results of wound-healing stimulation with laser and experimental studies of the action mechanisme. Laser opto-electronics 1975.
15. D. Redureau. Le Soft Laser. Quotidien du Médecin. Decembre 84.
16. D. Redureau. Le Laser. Applications en physiothérapie Maloine 1985.
17. M. Schwob et D. Redureau. La Douleur. Physiologie et Physiothérapie. Irem 1982.
18. E. Willner, C. Castel and R. Drucker. Effects of low power helium-neon and infrared laser on osteoarthritis of the hands, knees and tendonitis of the elbow: a double blind study. 4ième congrès mondial de la douleur. Seattle 1984.

Dominique Redureau

Genutrain®

nach Prof. Hess.

Eine neue Dimension in der Therapie der Kniegelenkserkrankungen.



Dreidimensionale Stricktechnik und hochwertige Materialien garantieren anatomisch einwandfreien Sitz in Verbindung mit Rutschsicherheit und Vermeidung von Randeinschnürungen.

Aussparung der Patella, Druckentlastung des Femoropatellargelenks. Fassung und Führung durch ein ringförmiges Profil aus einem völlig neuen viskoelastischen Material, dadurch absolut gleichmäßige Druckverteilung.

Durch Gelenkbewegung und Muskelaktivität erfährt das viskoelastische Material kinetische Impulse, die es als intermittierende Kompression auf die Gelenkweichteile überträgt. Die verbesserte Durchblutung der Gelenkkapsel und Aktivierung der Lymphdrainage führen zu Abschwellung, Schmerzlinderung und Funktionsverbesserung.

Indikationen: Gelenkergüsse und Schwellungen bei Arthrose und Arthritis. Postoperative und posttraumatische Reizzustände. Chondropathia patellae. Luxationsneigung der Patella. Tendopathien.

Genutrain realisiert das Prinzip der funktionellen Therapie, ist nebenwirkungsfrei und spart Medikamente.

BAUERFEIND

Deutschland Bauerfeind GmbH · Arnoldstraße 15 · Postfach 10 03 20 · D-4152 Kempen 1 · Tel. (0 21 52) 14 91-0 · Telex 08 53 232
Österreich Bauerfeind Ges.mbH · Ketzergasse 300 · A-1235 Wien · Tel. (02 22) 86 15 61
Schweiz Bauerfeind AG · Badener Straße 5 b · Postfach 68 · CH-5442 Fislisbach · Tel. (0 56) 83 33 83
Frankreich Bauerfeind France · 2, rue de la Chapelle · B.P. 7 · F-60560 Orry-la-Ville · Tel. (44) 58 80 74
USA Bauerfeind USA, Inc. · 811-Livingston Court · Marietta, GA, 30067 · phone (404) 425-1221 · Telex 543 218

In- und ausländische Schutzrechte angemeldet