

# **Apports de l'électrocardiographie endocavitaire à la connaissance de l'activation de la zone de jonction auriculo-ventriculaire : jonction auriculo-nodale, nœud de Tawara, faisceau des His, réseau de Purkinje**

Autor(en): **Giraud, G. / Latour, H. / Puech, P.**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Bulletin der Schweizerischen Akademie der Medizinischen Wissenschaften = Bulletin de l'Académie Suisse des Sciences Medicales = Bollettino dell' Accademia Svizzera delle Scienze Mediche**

Band (Jahr): **19 (1963)**

PDF erstellt am: **08.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-307530>

## **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

## **Haftungsausschluss**

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

**Apports de l'électrocardiographie endocavitaire à la connaissance de l'activation de la zone de jonction auriculo-ventriculaire: jonction auriculo-nodale, nœud de Tawara, faisceau de His, réseau de Purkinje**

*Par G. Giraud, H. Latour et P. Puech, Montpellier*

L'oreillette a été longtemps considérée comme la parente pauvre de l'activité cardiaque. On peut dire qu'elle a, de nos jours, largement pris sa revanche. Le point de départ du présent exposé est dans les recherches entreprises à Montpellier, dans le laboratoire de l'un de nous, et à Mexico chez Chavez en 1954 par Paul Puech, auquel avait été confiée la mission d'étudier les conditions d'activation de l'oreillette et qui a pu définir expérimentalement des voies d'accès nouvelles. Il a pu constater alors que l'activation tawarienne se produit chez l'animal d'expérience 0,03 sec après la décharge du sinus.

Par la suite, un ensemble de recherches faites par différents auteurs chez l'animal, d'abord par exploration différentielle bipolaire, puis par électrodes micro-intracellulaires, puis par électrodes micro-extracellulaires, ont mis en évidence, dans la zone intermédiaire auriculo-ventriculaire, des ondes imputables à l'activation de la région tawaro-hisienne.

Au laboratoire de Montpellier, a été entreprise, par le moyen d'électrodes micro-extracellulaires, l'exploration systématique de cette zone.

*Rappel bref des étapes de l'exploration animale*

En 1956, Van der Krooi enregistre, dans cette région auriculo-nodale, un complexe bas volté polyphasique qu'il attribue au nœud de Tawara. En 1958, Pruitt enregistre des ondes analogues qu'il attribue à la jonction auriculo-nodale.

En 1958 et 1959, c'est la phase d'exploration animale par micro-électrodes intracellulaires, avec Matsuda, Sano, Hoffmann, Cranefield, qui enregistrent des ondes très spéciales monophasiques attribuées au nœud de Tawara et au faisceau de His et caractérisées par une ascension lente en marche d'escalier, un sommet encoché, une amplitude faible, une dépolarisation diastolique lente. En poussant l'investigation vers le

faisceau de His, une onde à ascension rapide, à sommet pointu est enregistrée.

En 1958 et 1959, à Mexico d'une part, aux Etats-Unis de l'autre, *Alanis* et *Sodi Pallarès*, *Scher* et *Pruitt*, chez le chat, le chien, les bovidés, enregistrent dans une zone très limitée des ondes à morphologie assez précise; *Pruitt* et *Essex* font une cartographie générale de la région. A ce moment là, la différenciation est faite avec quelque netteté entre l'onde tawarienne lente, peu ample, sans déflexion intrinsèque, positive ou négative, et une onde hisienne diphasique à déflexion rapide. A ce moment-là aussi, chez l'animal, on constate la lenteur de la conduction à la jonction auriculo-nodale (0,02–0,05 m/sec à la jonction, 0,12 dans le nœud de Tawara, contre 0,8–1 m/sec dans l'oreillette, et 2–4 m dans le ventricule). La lenteur est donc dans la région auriculo-nodale.

### *Exploration humaine*

A partir de 1958, les recherches montpelliéraines humaines sont entreprises, à la suite de la constatation d'un potentiel de conduction de la région tawarienne chez une jeune fille porteuse de communication interauriculaire. C'est en effet chez les porteurs de communication interauriculaire que l'enregistrement de ces ondes est la plus fréquente et la plus facile. Elle a pu être faite dans 20 p. 100 des cas de communication interauriculaire, dans 2 p. 100 des autres sujets.

L'exploration montpelliéraine a été conduite avec le cathéter-électrode d'Eynard, qui permet une dérivation polaire à l'extrémité de la sonde. Pour le repérage, le tracé endocavitaire est recueilli conjointement avec certains tracés périphériques et précordiaux.

La zone d'enregistrement favorable est la région juxtaseptale inférieure droite de l'oreillette, entre la tricuspide et l'orifice du sinus coronaire.

Dans le cas princeps qui a été primitivement étudié, la cloison interauriculaire, chez une jeune fille de 17 ans, était perforée de deux orifices: l'un supérieur, l'autre inférieur beaucoup plus petit. En trois points, une onde diphasique rapide a été enregistrée; à la sortie de l'oreillette gauche, par l'orifice inférieur de la communication interauriculaire; à la sortie du cathéter du sinus coronaire dans l'oreillette droite; à la sortie de ce cathéter du ventricule droit dans l'oreillette droite, immédiatement au-dessus de la tricuspide. C'est dans le triangle de Koch, aux confins de l'orifice du sinus coronaire, de la partie basse de la fosse ovale et de l'insertion septale de la tricuspide, que des ondes caractéristiques ont été enregistrées: ce sont tantôt un potentiel diphasique rapide, tantôt un potentiel lent positif ou négatif, tantôt des ondes en marches d'esca-

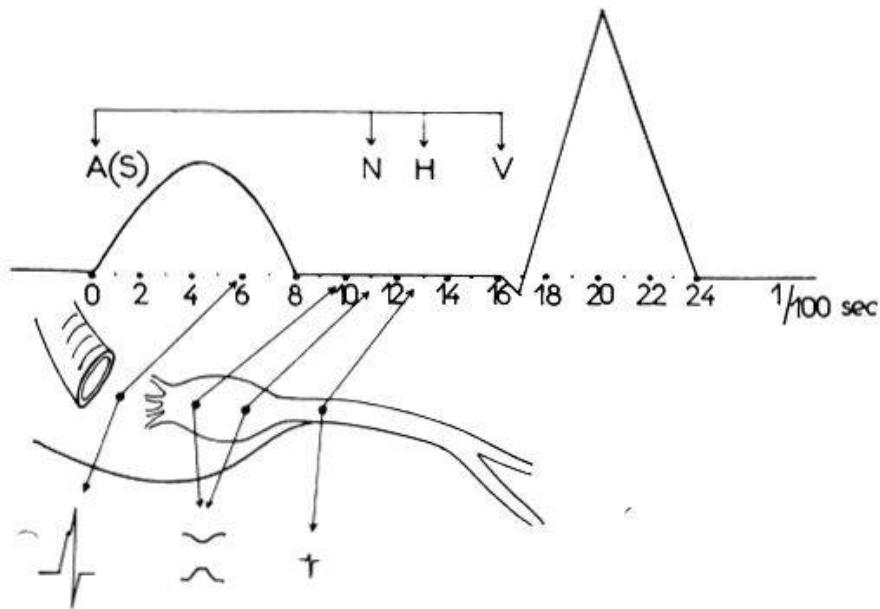


Fig. 1. Représentation schématique des morphologies enregistrées sur la voie de conduction.

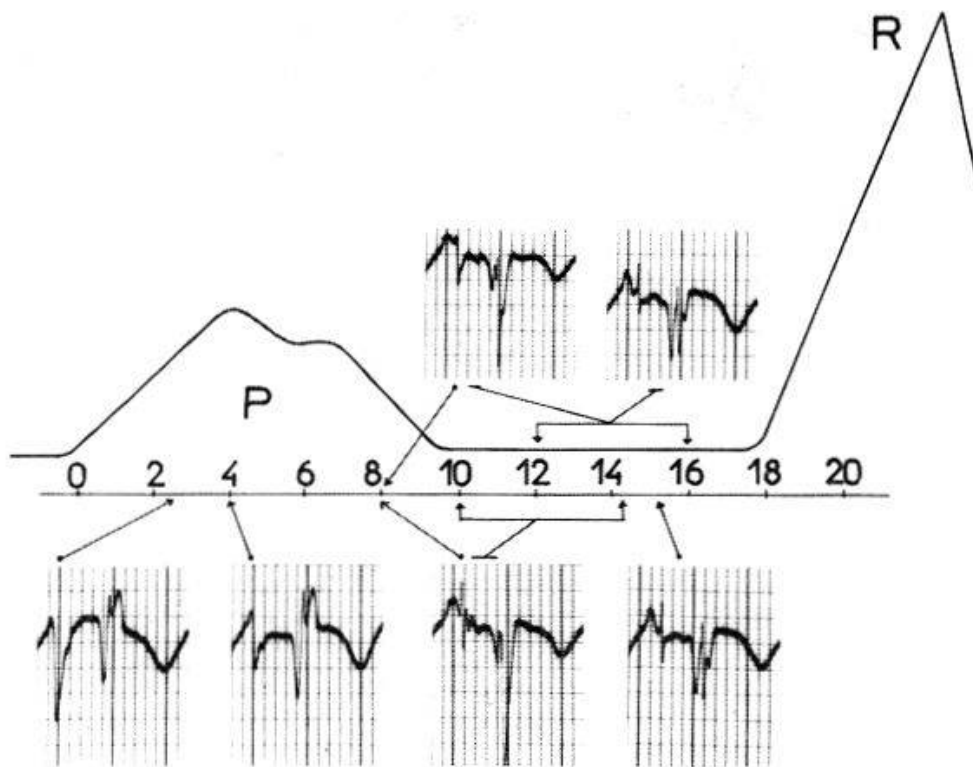


Fig. 2. Diagramme destiné à montrer les *correspondances chronologiques* entre les *déflexions endocavitaires* et l'*espace PR périphérique* (cas correspondant à la fig. 2). – Dans les parties haute et moyenne de l'oreillette droite, les auriculogrammes endocavitaires (en bas et à gauche) ont leur déflexion intrinsèque inscrite pendant la première moitié de l'onde P et le segment PR est iso-électrique. – Dans la portion supratricuspideenne de l'oreillette droite (4 tracés de droite, en haut et en bas), la déflexion intrinsèque de l'auriculogramme est tardive, à 0,08 sec du début de l'onde P. L'activité électrique, rattachée au tissu de conduction auriculo-ventriculaire, occupe les  $\frac{3}{4}$  du segment PR.

lier. Ainsi a pu être identifiée, chez l'homme, la forme des ondes d'activation à rapporter aux diverses régions de cette zone. Une série de clichés sont présentés, qui le mettent en évidence.

Les ondes caractéristiques du faisceau de His, du nœud de Tawara, de la région auriculo-nodale peuvent être décrites chez l'homme avec précision.

L'onde du tronc commun du faisceau de His est très nette, franchement détachée, brève. Elle est diphasique, parfois isodiphasique, la plupart du temps à prédominance négative. La déflexion intrinsèque est rapide. Le voltage va jusqu'à 0,5 mv. Cette onde précède immédiatement la contraction ventriculaire. Pour un intervalle PR de 0,16, l'intervalle auriculo-hisien est de 0,13, l'intervalle hisien-ventriculaire de 0,03.

L'onde tawarienne est lente et d'inscription moins détachée. Elle ne comporte pas de déflexion intrinsèque; son amplitude est faible, mais l'onde est très élective. Elle est positive ou négative, plus souvent positive. Mais, en un même lieu, une simple modification de l'orientation

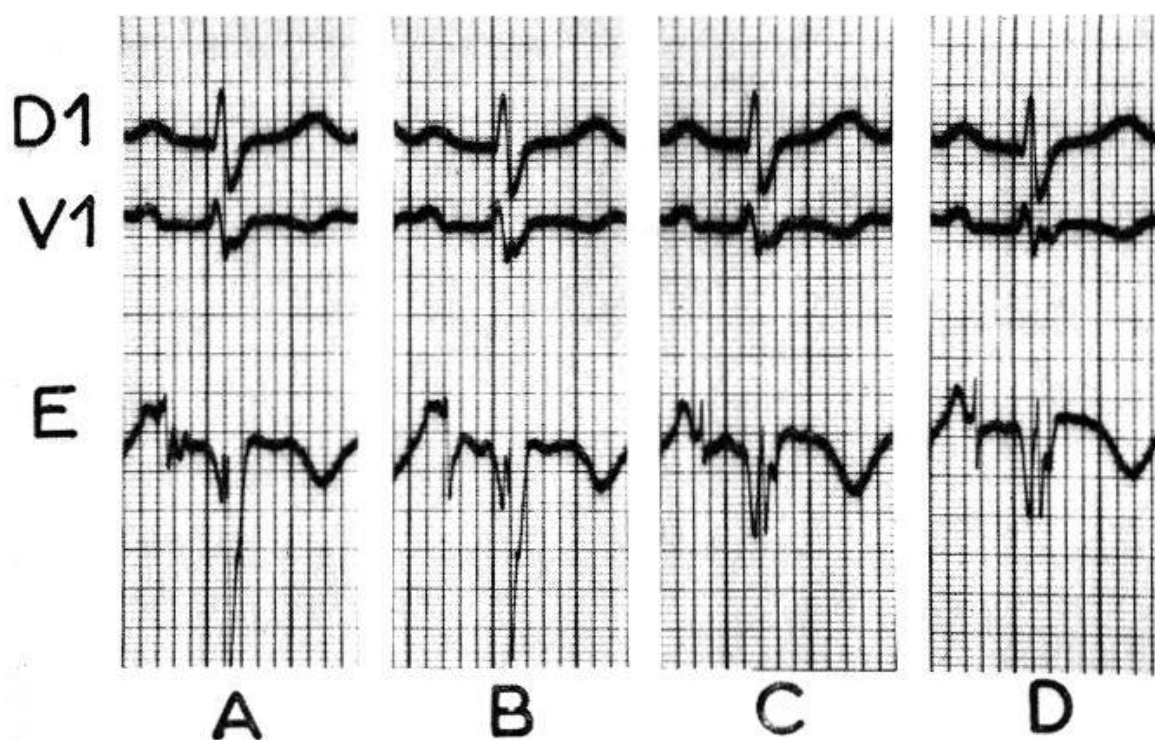


Fig. 3. Variations de potentiel endocavitaires (E), enregistrées dans la partie basse de l'oreillette droite, au-dessus de la tricuspide, dans un cas de large communication interauriculaire avec dilatation des cavités droites. – En A, l'auriculogramme endocavitaire est suivi par des déflexions inscrites au début du segment PR et rattachées à l'activation de la jonction auriculo-nodale. – En B et C, le segment PR endocavitaire est occupé par une onde lente (négative en B, positive en C) d'une durée de 0,04 sec, rapportée à l'activité du nœud de Tawara. – En D, l'onde lente nodale est de plus faible amplitude et s'achève par une variation plus rapide de potentiel, pouvant correspondre à l'activation de la portion initiale du faisceau de His.

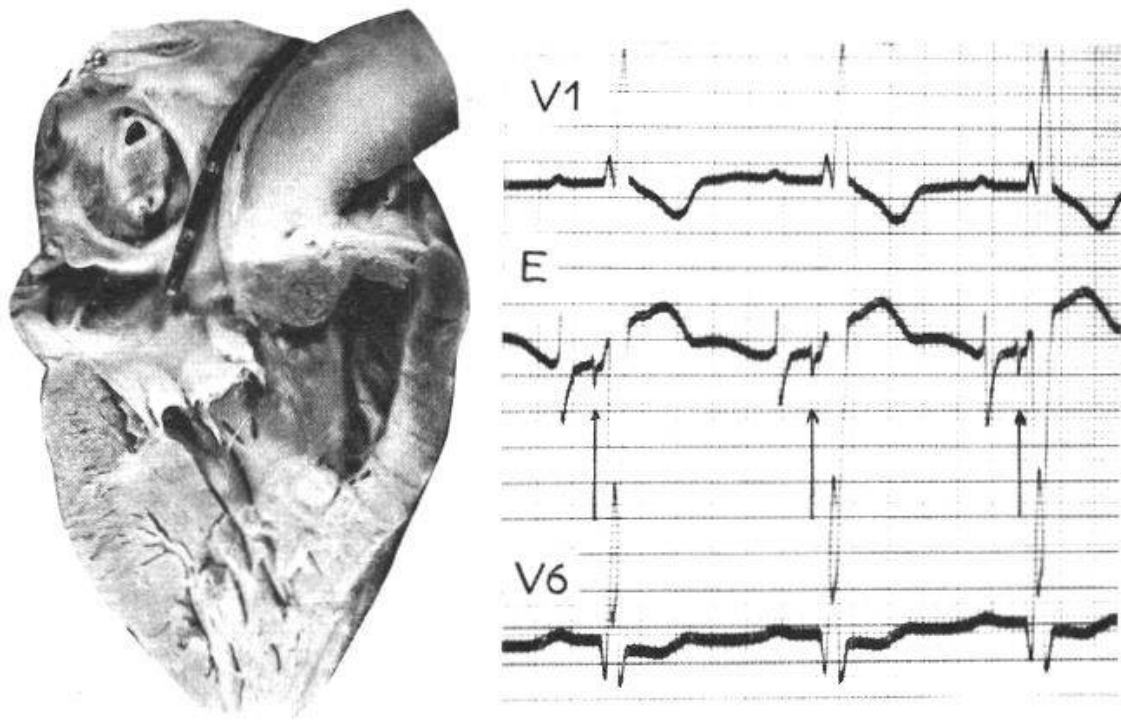


Fig. 4. *Activité électrique rattachée au tronc commun du faisceau de His.* Le tracé endocavitaire (E) enregistre des électrogrammes diphasiques et brefs, indiqués par des flèches, inscrits 0,03 sec avant le complexe ventriculaire. – A gauche, pièce anatomique correspondante. La dissection des cloisons cardiaques, présentées ici par leur face droite, montre la présence d'une fosse ovale percée d'orifices. L'extrémité de la sonde porteuse de l'électrode endocavitaire se trouve au-dessus de la tricuspide, dans le «Triangle de Koch», au siège de détection de l'activité électrique reproduite à droite. – L'électrogramme rapide du faisceau de His avait pu en effet être enregistré: a) en retirant la sonde du ventricule droit dans l'oreillette droite; b) en retirant l'électrode du sinus coronaire dans l'oreillette droite; c) après le passage de la sonde de l'oreillette gauche à l'oreillette droite par le petit orifice inférieur de la fosse ovale.

du cathéter sur place transforme le sens de l'onde: négatif, lorsque le cathéter est dirigé vers l'extrémité céphalique tawarienne, positif, lorsqu'elle est dirigée vers le secteur caudal hisien du nœud. La durée de l'onde est de 0,04 sec, son voltage de 0,02 mv.

Un certain nombre d'exemples graphiques sont projetés, les uns enregistrés en rythme normal, les autres en extrasystolie du sinus coronaire.

Les enregistrements faits dans la région auriculo-nodale proprement dite, c'est-à-dire dans l'antichambre, si l'on peut dire, du nœud de Tawara, permettent d'enregistrer chez l'homme des ondes comparables à celles qu'a vues dès le début *Van der Krooi*. Au-dessus de la tricuspide, ont été enregistrées des séries de déflexions d'amplitude décroissante, une sorte d'inscription polyphasique consécutive à l'activité auriculaire proprement dite. Ce polyphasisme est enregistré 0,02 sec après la dépolarisation auriculaire. Sa démarcation n'est pas franche par rapport à l'onde de dépolarisation nodale, qui est négative au contact de la jonction.

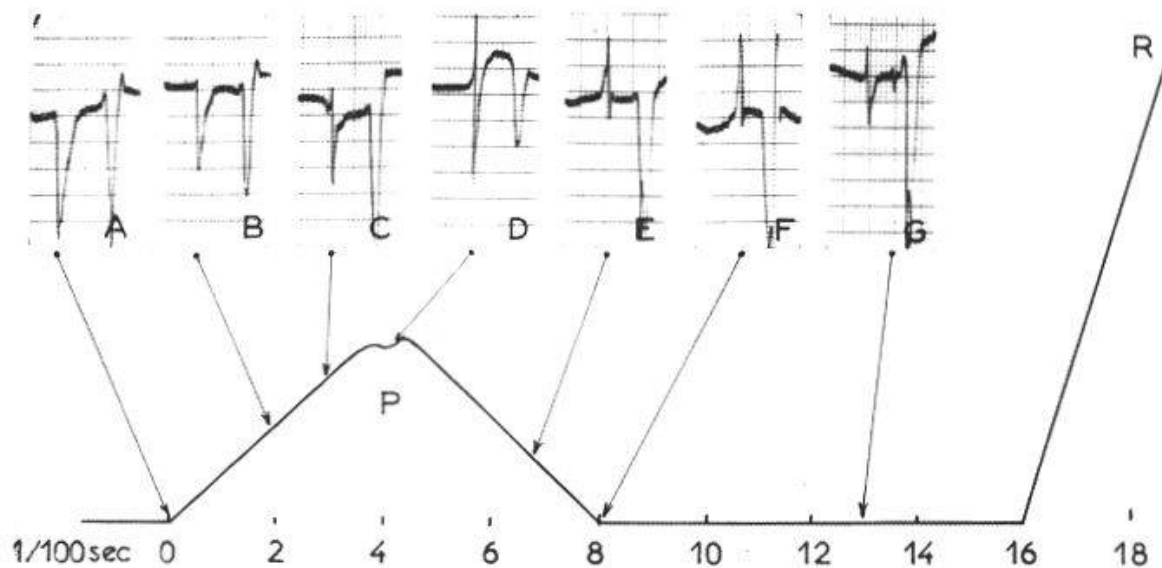


Fig. 5. De A à G, électrocardiogrammes endocavitaires enregistrés dans les deux oreillettes. Les déflexions intrinsèques des auriculogrammes (premier complexe de chaque fragment de A à F) sont rapportées à l'onde P périphérique schématisée. – En A, région juxtasinusale. – En B et C auriculogrammes droits. – En D, auriculogramme de la partie supérieure de l'oreillette gauche et en F du bas fond de l'oreillette gauche. – En E, auriculogramme dérivé dans le sinus coronaire. – En G, l'auriculogramme juxtaseptal inférieur est suivi, après un intervalle iso-électrique, par l'électrogramme du faisceau de His. Ce dernier s'inscrit à 0,13 sec du début de la dépolarisation auriculaire et 0,03 sec avant l'entrée en activation ventriculaire.

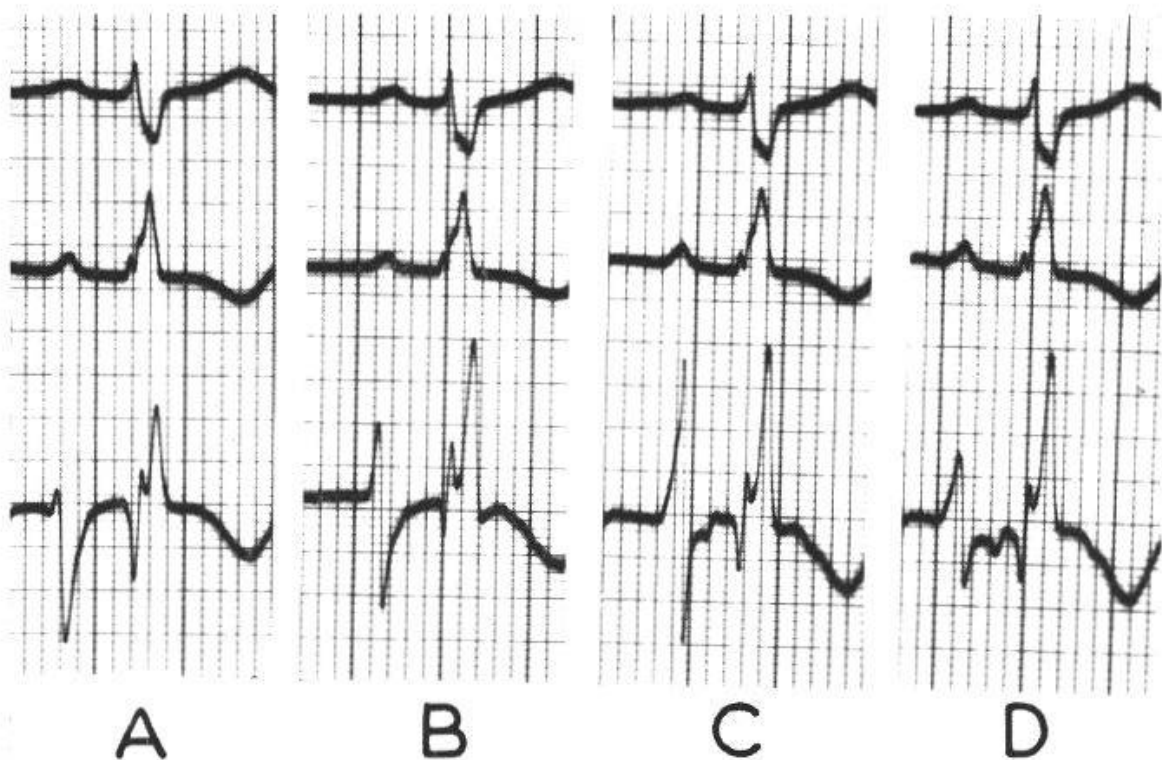


Fig. 6. Electrocardiogrammes endocavitaires (E) enregistrés en différents points de l'oreillette. – Les auriculogrammes endocavitaires, paraseptal moyen en A et auriculaire inférieur en B, sont suivis d'un intervalle PR iso-électrique. – En C et D les auriculogrammes endocavitaires sont suivis par des déflexions d'inscription lente d'origine nodale.

Ajoutons à cet exemple l'inscription humaine qui a pu être faite, semble-t-il, d'ondes caractéristiques de l'activité du réseau de Purkinje, dont l'activité avait été déjà repérée expérimentalement par *Durrer et Van der Tweed, Hoffmann, Pruitt, Essex et Sodi Pallarès* de 1957 à 1960. Dans la zone pariétale haute du ventricule droit, immédiatement avant la déflexion ventriculaire, un complexe diphasique très bref, mais très précis, très rapide, de faible amplitude, a pu être enregistré plusieurs fois, entre 0,01 et 0,015 avant la déflexion ventriculaire. C'est là le dernier élément isolable indépendant avant l'inscription des signes électriques de la dépolarisation globale du ventricule.

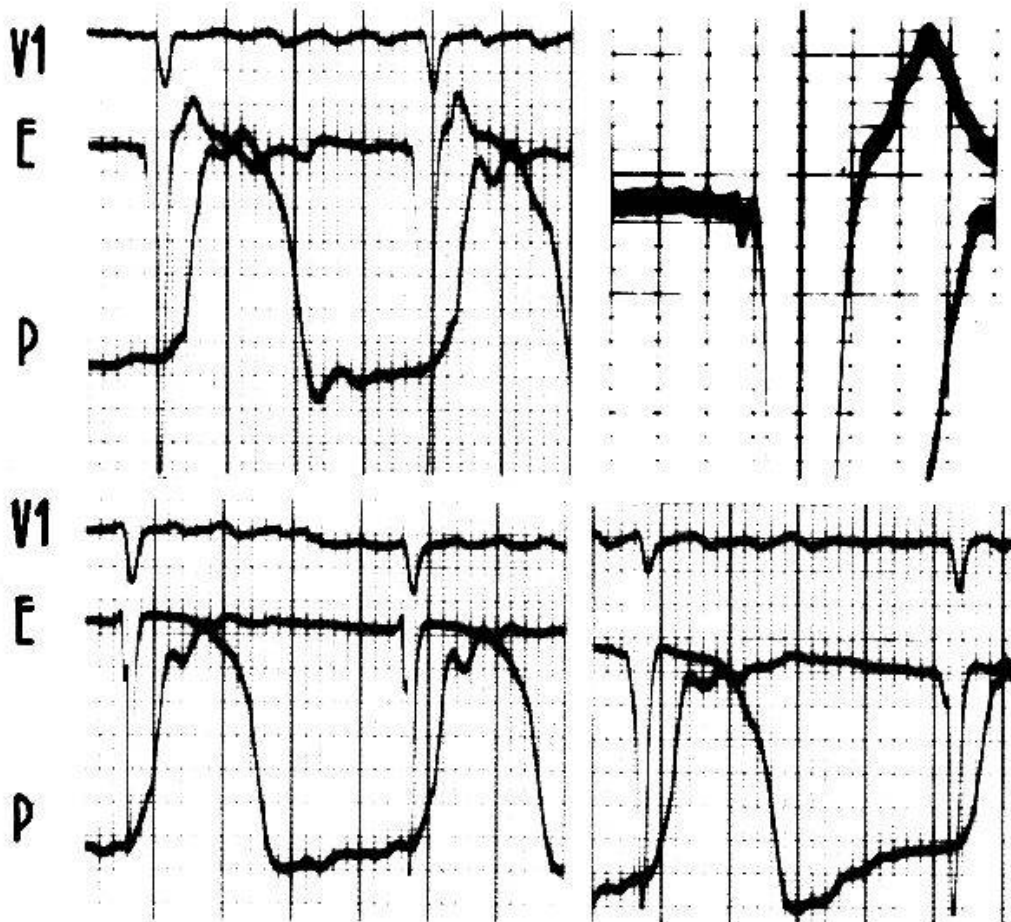


Fig. 7. Prépotentiel ventriculaire mis en évidence dans le ventricule droit. – Sténose mitrale en arythmie complète par fibrillation auriculaire. – L'électrocardiogramme endocavitaire (E) est enregistré en simultanéité avec la courbe de pression (P) dans le ventricule droit. – Tracés supérieurs. Inscription d'une variation très rapide et brève de potentiel, de faible voltage (agrandissement à droite), inscrite à 0,01 sec avant le début du ventriculogramme endocavitaire et rattachée à l'activité de la branche droite du réseau de Purkinje. – Tracés inférieurs. A gauche, ventriculogramme inscrit dans la cavité ventriculaire droite, du type rS habituel. A droite, ventriculogramme endocavitaire négatif, dont la partie initiale est d'inscription lente et en précession sur le complexe ventriculaire en V1 de référence. Ce type d'activité locale a un aspect pseudo-synaptique.



Les conclusions sont les suivantes:

1. Les ondes enregistrées dans la région tawaro-hisienne sont électives, stables, enregistrables dans un espace extrêmement limité, se reproduisant semblables à elles-mêmes pour une même position de l'électrode vérifiée par fluoroscopie. Ce sont bien des ondes spécifiques.

2. On distingue successivement le complexe auriculaire, les ondes de jonction, l'onde tawarienne monophasique, positive ou négative, l'onde diphasique hisienne.

3. Les ondes de la jonction mettent en évidence un mode particulier de potentiel monophasique, avec une lenteur de la phase ascendante, des marches d'escalier inscrites jusqu'à la bordure du nœud de Tawara. Cela peut être interprété comme une fragmentation du front d'ondes de dépolarisation, traduisant une activité hétérogène, et due sans doute à la segmentation de la calotte du nœud de Tawara (racines coronaires). Il s'agit là d'un aspect pseudosynaptique, car il n'y a pas de synapse vraie.

4. Chez l'homme comme chez l'animal, par conséquent, la conception ancienne de la latence électrique auriculo-nodale disparaît. Il n'y a pas de barrière, ni de saut, mais une zone fragile où l'on peut enregistrer l'activation et où la transmission auriculo-nodale est ralentie et peut être facilement bloquée. C'est sur cette zone que portent les allongements de la transmission auriculo-ventriculaire.

5. On peut inscrire les moyennes suivantes:

a) <i>Durée:</i>	de l'oreillette à la région auriculaire juxtanodale .....	0,05–0,06 sec
	de la région juxtanodale au nœud .....	0,04–0,06 sec
	de l'entrée dans le nœud de Tawara à la déflexion hisienne	0,04 sec
	de la déflexion hisienne à la dépolarisation ventriculaire	0,03–0,04 sec
b) <i>Vitesse:</i>	du début de la dépolarisation auriculaire à l'arrivée dans	
	la région juxtanodale .....	0,8 –1 m/sec
	de pénétration nodale .....	0,02–0,05 m/sec
	de conduction intratawarienne .....	0,12 m/sec
	dans le faisceau de His et ses branches .....	2 –4 m/sec

6. L'allongement de l'espace PR dans les communications inter-auriculaires ne dépend pas obligatoirement du faisceau de His, mais surtout de la région de liaison auriculo-nodale. Cet intervalle est allongé aussi bien en cas d'ostium secundum que d'ostium primum. Il est au maximum dans les cas d'ostium primum. La déhiscence septale n'est pas seule en cause; il faut tenir compte de l'allongement global des fibres. L'espace PR se raccourcit lorsque la reprise de tonicité de l'oreillette diminue son volume et l'étirement des fibres de jonction.

7. L'allongement de PR et le blocage de l'onde auriculaire post-extra-systolique après les extrasystoles ventriculaires tiennent également à des phénomènes, qui se passent dans la jonction auriculo-nodale. Comme

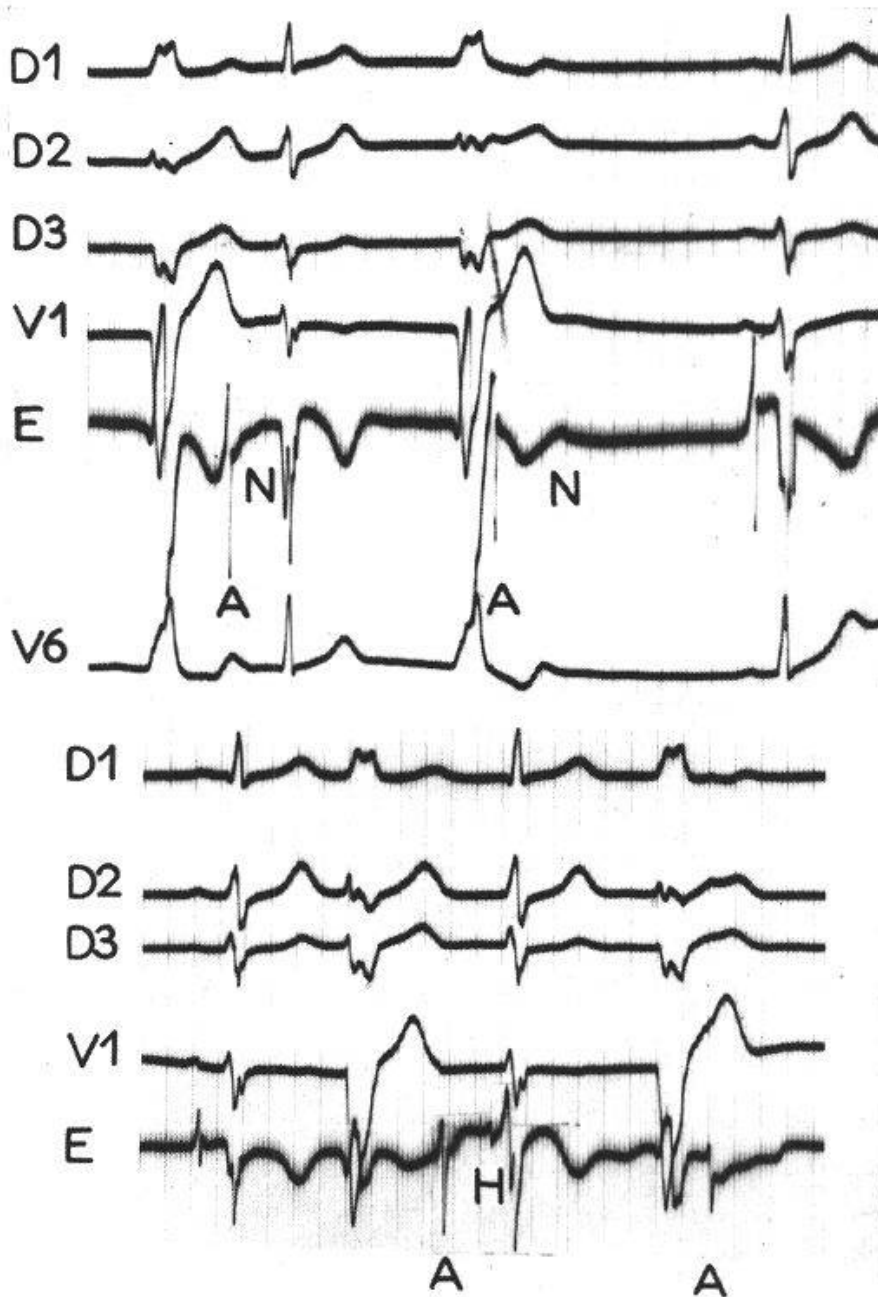


Fig. 8. En haut. Parasystolie ventriculaire. Allongement du temps de conduction auriculo-nodal. – Les complexes ventriculaires ectopiques (1er et 3e complexes) sont suivis par des auriculogrammes (A) d'origine sinusale, extériorisés sur le tracé endocavitaire (E). – Le premier auriculogramme est suivi d'une réponse ventriculaire après un espace PR allongé à 0,24 sec. L'activité nodale (N) extériorisée sous forme d'une onde positive lente sur le tracé endocavitaire est retardée, l'espace auriculo-nodal étant à 0,15 sec. – Le deuxième auriculogramme, inscrit immédiatement après la parasystole ventriculaire, n'est pas suivi de réponse ventriculaire. L'onde nodale positive (N) est franchement retardée, l'intervalle auriculo-nodal étant de 0,26 sec. Le blocage de l'excitation est ici sous-nodal, la voie hisienne ou le ventricule étant encore en période réfractaire. – En bas. Parasystolie ventriculaire. – La première parasystole (2e complexe ventriculaire) est suivie d'un auriculogramme (A) d'origine sinusale, entraînant une activité ventriculaire après un intervalle PR allongé à 0,24 sec. L'électrogramme diphasique et rapide du faisceau de His (H) a une inscription retardée à 0,20 sec. – La deuxième parasystole (4e complexe ventriculaire) est suivie par un auriculogramme très précoce sans réponse ventriculaire.

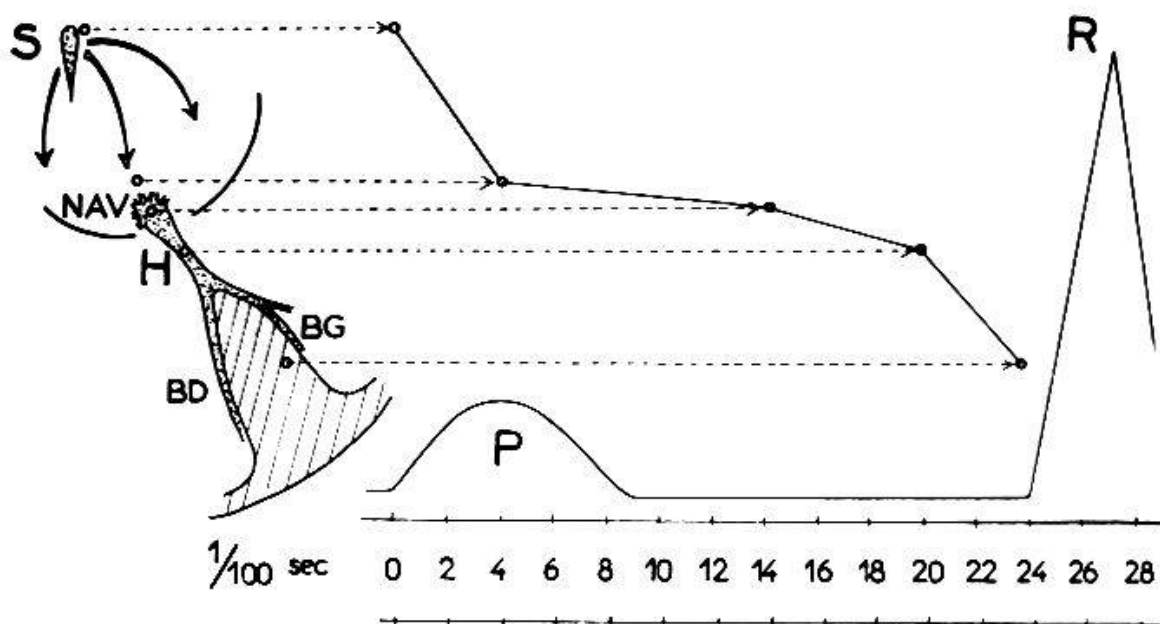


Fig. 9. Diagramme correspondant à la figure 7 (partie gauche des tracés E, marqué AN en haut, AH en bas). Représentation schématisque de la transmission de l'excitation du nœud sinusal (S) au septum ventriculaire après les parasystoles ventriculaires. - Illustration de l'augmentation de durée de l'espace PR (0,24 sec) par allongement de la conduction auriculo-(sinuso)-nodale (0,15 sec) tandis que la transmission de l'excitation du faisceau de His au ventricule est normale (0,04 sec). - Les allongements de la conduction auriculo-nodale peuvent être rattachés à la conduction rétrograde occulte préalable («concealed conduction»), remontant depuis le foyer parasystolique jusqu'au nœud de Tawara. - Abréviations: S = Sinus de Keith et Flack; NAV = Nœud auriculo-ventriculaire; H = faisceau de His; BD et BG = branche droite et branche gauche du faisceau de His.

*Langendorf et Pick*, nous admettons qu'en cas d'extrasystoles ventriculaires, deux ondes marchent à la rencontre l'une de l'autre, l'une venant du sinus, l'autre procédant d'une façon rétrograde à partir du ventricule vers la région auriculaire. L'onde d'origine ventriculaire extrasystolique ne dépasse guère la jonction ou y est bloquée; mais l'onde auriculaire normale post-extrasystolique est contrariée dans sa marche et peut se bloquer à son tour à la jonction.

### Résumé

Pour la première fois directement chez l'homme, on a enregistré l'inscription des phénomènes électriques qui peuvent être rapportés à l'activité du nœud de Tawara, du faisceau de His, de la jonction auriculo-nodale et, à titre complémentaire, du réseau de Purkinje. Ces enregistrements ont été faits par voie endocavitaire. Ils sont pratiquement du même type que ceux qui ont été enregistrés chez divers animaux. L'onde hisienne est rapide, diphasique; l'onde tawarienne est lente, monophasique, positive ou négative. Les ondes enregistrées dans la

jonction auriculo-nodale sont en marche d'escalier, dissociées et paraissent correspondre à l'éparpillement des fibres de la calotte des racines coronaires du nœud de Tawara. La marche de l'influx qui est très rapide dans l'oreillette, dans le ventricule et dans le faisceau de His, est au contraire beaucoup plus lente dans le nœud de Tawara, extrêmement lente dans la jonction auriculo-nodale où la transmission est retardée. La preuve est apportée chez l'homme, comme elle l'a été chez l'animal, d'une possibilité d'inscription de l'activation de la région intermédiaire auriculo-ventriculaire. A cet ensemble est jointe l'inscription d'un électrogramme diphasique de durée extrêmement brève et très spécifique, enregistré dans le ventricule droit au moment de l'activation des fibres de Purkinje.

### *Zusammenfassung*

Die direkte Registrierung der elektrischen Phänomene, welche auf die Aktivität des Tawara-Knotens, des Hisschen Bündels, der auriculo-nodalen Verbindungen und in Ergänzung dazu des Purkinjeschen Netzes zurückzuführen sind, konnte beim Menschen erstmals durchgeführt werden. Diese Registrierungen erfolgten auf endocavitärem Weg. Praktisch sind sie gleicher Art wie die Aufnahmen bei den verschiedenen Tieren. Die Hissche Welle ist rasch, zweiphasig, die Tawara-Welle langsam, einphasig, positiv oder negativ. Die bei den auriculo-nodalen Verbindungen aufgenommenen Wellen sind stufenförmig, dissoziiert und scheinen der Verteilung der Kalottenfasern der koronaren Wurzeln des Tawara-Knotens zu entsprechen. Der Verlauf der Erregung ist im Vorhof, im Ventrikel und im Hisschen Bündel rasch, im Tawara-Knoten dagegen langsamer und in der auriculo-nodalen Verbindung, wo die Übertragung verzögert ist, erweist sie sich als äußerst langsam.

Damit ist auch beim Menschen, wie dies früher beim Tier geschah, der Beweis der Möglichkeit einer Registrierung der Reizleitung in der intermediären auriculo-ventriculären Region erbracht. Hinzu kommt die Aufnahme eines zweiphasigen, sehr spezifischen Elektrogrammes von extrem kurzer Dauer, welche im rechten Ventrikel im Augenblick der Aktivierung der Purkinjeschen Fasern erfolgt.

### *Riassunto*

Contributi dell'elettrocardiografia endocavitaria alla conoscenza della trasmissione auricolovenetricolare. L'attività elettrica del congiungimento auricolonodale, del nodo di Tawara, del fascicolo di His e del reticolo di Purkinje nell'uomo.

Per la prima volta è stata registrata direttamente sull'uomo l'esistenza di fenomeni elettrici che si possono attribuire all'attività del nodo di Tawara, del fascicolo di His, del congiungimento auricolonodale e, a titolo complementare, al reticolo di Purkinje. Queste registrazioni sono state fatte per via endocavitaria. Praticamente sono dello stesso tipo di quelle fatte su diversi animali. L'onda del fascicolo di His è rapida, difasica; quella del nodo di Tawara lenta, monofasica, positiva o negativa. Le onde registrate nel congiungimento auricolonodale hanno la forma dei gradini di una scala, sono dissociate e sembrano corrispondere alla distribuzione in ordine sparso delle fibre della calotta delle radici coronarie nel nodo di Tawara. La propagazione dell'eccitazione, veloce nell'orecchietta, nel ventricolo e nel fascicolo di His, è invece molto più lenta nel nodo di Tawara, lentissima nella congiunzione auricolonodale, dove la trasmissione subisce un certo ritardo. E' così dimostrata sull'uomo la possibilità di registrazione dell'eccitazione nella regione intermedia auricolovenetricolare. A ciò s'aggiunge la registrazione di uno specifico elettrocardiogramma difasico di brevissima durata nel ventricolo destro al momento dell'eccitazione delle fibre di Purkinje.

### *Summary*

Contribution of endocavitary electrocardiography to the knowledge of auriculo-ventricular conduction. Electric activity of the auriculo-nodal junction, the node of Tawara, the bundle of His, and the Purkinje rete in man.

The direct registration was made for the first time, in man, of electric phenomena which are related to the activity of the node of Tawara, the bundle of His, the auriculo-nodal junction and the Purkinje rete. These registrations were made by the endocavitary way. They are practically of the same type as those which have been recorded in various animals. The His waves are rapid and diphasic, the Tawara waves are slow, monophasic, positive or negative. The waves registered in the auriculo-nodal junction are step-wise, dissociated and seem to correspond to the scattering of the fibres of the tegmentum of the coronary roots of the node of Tawara. The progression of the inflow, which is very rapid in the atrium, the ventricle and the bundle of His, is, on the contrary, much slower in the node of Tawara, and extremely slow in the auriculo-nodal junction where the transmission is retarded. Proof is given for man, as had been found for animals, of the possibility of registering the activity of the intermediary auriculo-ventricular region. To this is added the registration of a diphasic electrogram of extremely short duration and

great specificity, registered in the right ventricle at the moment of the activation of the Purkinje fibres.

*Discussion :*

*J. L. Nicod (Lausanne):* L'apparition d'ondes pré-tawariennes ne pourrait-elle pas être due à l'allongement des fibres musculaires conductrices, qui doivent contourner l'orifice inférieur de la double communication interauriculaire que présentait votre patiente ?

*G. Giraud (Montpellier):* M. le Président *Nicod* vient d'émettre l'hypothèse que la présence d'un orifice septal anormal, dans la région précisément où l'exploration de la région tawarienne est la plus facile, contribue à cet éparpillement des racines coronaires du nœud de Tawara. Il est fort possible qu'à l'échelon microscopique il en soit ainsi, mais ces phénomènes existent aussi en dehors de la présence de communication interauriculaire. Néanmoins, ces allongements et ces blocages sont plus fréquents, comme nous l'avons montré, en cas de communication interauriculaire, et le retrait de l'oreillette gauche sur elle-même diminue l'allongement de PR.