

PSYCHOLOGICAL RESPONSES IN THE HUMAN  
TO INTRACEREBRAL ELECTRICAL STIMULATION  
人間の脳内への電気刺激に対する心理的反応

イエール大学(コネチカット州ニューヘブン)生理精神学部の研究者G. F. Mahl、A. Rothenberg、J. M. Delgado、Hanniban Hamlinの1962年の医学報告からの抜粋

This is a report of some observable psychological effects of intracerebral stimulation in a patient with psychomotor epilepsy. Diagnostic study with the implanted electrode technique developed by Delgado provided the opportunity to make these observations. Our interest in responses to brain stimulation originated with Penfield's report of perceptual and memorial responses to openfield stimulation of the temporal lobe in the human, and with Kubie's general discussions based partly on Penfield's work. Others had also demonstrated in animals, correlations between functions of the front temporal region and emotions as well as feeding and sexual activity. The arousal of fear, which could motivate learning, by stimulation of areas related to the front temporal region had also been demonstrated. Questions arising from the preceding investigations guided the present study. Given the fact that a patient was being studied diagnostically with the implanted-electrode technique which makes it possible to observe stimulation effects in the relatively unrestricted interview stimulation repeated over a number of days:

精神運動性てんかん患者の脳内への刺激による、注目すべき複数の心理的影響が報告されている。デルガドが開発した電極インプラント技術を用いた診断研究により、このような観察の機会が得られている。脳内の刺激への反応に関する我々の関心は、ペンフィールド医師が報告した、人間の側頭葉へのオープンフィールド(露出的な?)刺激への知覚および記憶の反応にさかのぼり、またペンフィールド医師の研究などを基礎としたキュービー博士(Kubie)の一般討論を起源とする。その他に、動物実験の前頭葉野の機能と感情および餌やり、性的行動との相関関係も実証されている。前頭葉野に関連する領域の刺激による恐れ覚醒(学習の動機となる)も、過去に例証されている。過去の研究の結果提起された疑問から発して、今日の研究に至っている。実際には、電極インプラント技術が施された患者は、診断で研究が行われていたため、数日間におよぶ比較的制約の少ない面接という状況で刺激効果を観察できた。

The patient entered the hospital (a large state mental institution where the investigation was conducted) on Sept. 29, 1955. Final preoperative evaluation included medical and psychological interviews and EEG study with scalp electrodes, medication ceased upon admission and was withheld during the course of the investigation...The electrodes have been described in detail elsewhere. Each needle is approximately 12 cm long (50 mm, being in the brain substance) and 0.5 mm in diameter. The needle electrode contains seven leads which terminate at many points 8 mm apart. The final lead terminates at the tip. Each plate electrode, made of polyethylene, is approximately 12 cm long and also contains seven leads which terminate 5mm apart along the length of the plate. The leads of each electrode protrude externally to a socket...The patient was told the general diagnostic purpose of the electrode implantation and that both stimulation and recordings would be done at times by means of the electrodes. She was also told that sometimes stimulation produced reactions, feelings, and ideas and that sometimes it did not. We did not tell

the patient which were stimulation or nonstimulation interviews, nor the sites or time of stimulations.

患者は1955年9月29日に入院した(研究が行われた州立の大規模な精神病院)。最終的な術前評価の一環として身体と精神状態の問診、および頭皮電極によるEEG検査が実施され、了解の上、投薬が中止され、投薬は研究の過程を通じて停止された。電極については別の項で詳細に説明している。針は直径約0.5mm、長さ12cm(脳内には50mm)。針状の電極には7本のリード線が収納され、線は8mm間隔の端子となる。最後の1本のリード線は先端部の端子となる。プレート状の電極はポリエチレン製で、長さは約12cm、これも7本のリード線がつながれ、プレートの縁に沿って5mm間隔で止められる。各電極のリード線はソケットに向けて突き出ている(略)患者には電極インプラントの全般的な診断目的が告げられ、電極を使って適時、刺激と記録が行われると説明した。また患者には刺激により反応や感情、発想などが生じる場合があり、そうでない場合もあると説明された。刺激を加えていない場合にも同様の面接が行われること、また刺激を加える箇所や時間については患者に告げなかった。

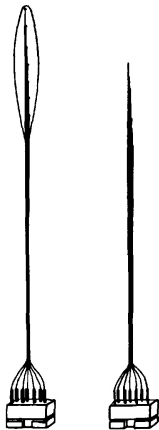


FIG. 1. Plate and needle electrodes.

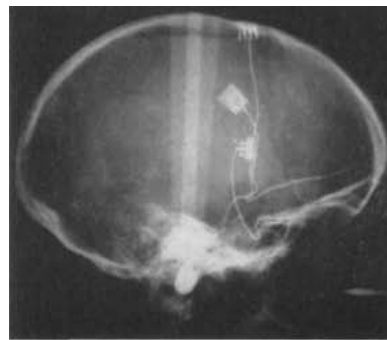


FIG. 2. Lateral X-ray showing electrode positions in left frontotemporal area. Plate extends forward on surface of inferolateral part of left frontal lobe. Tip of anterior needle is curved within pole of temporal lobe. Posterior needle is directed toward midline.

The interview opens with some discussion of her husband's visit that afternoon and she talks again about her daughter. She knows that her daughter is concerned about her and wonders if the girl says prayers for her every night. She admits that she, herself, has said silent prayers while in the hospital. Briefly then, the conversation turns to her plans to quit work. Again she wonders about the causes of her illness. There is a short pause following Stim. 2 at Post. Ndl. 3-4, and she says, "Oh, a crazy world just came to me." As the interviewer tries to elicit clarification of the experience, she begins to wonder if these words that come to her are products of her imagination just as she wondered previously whether her spells were due to her imagination. She becomes quiet and appears thoughtful...At first, she will not tell the interviewer what happened. Finally, she tells him: "I think it wasn't nice...it must be dirty...maybe a word...It wasn't a swear word." The patient thinks she said the word. She resumed praying silently, explaining "just saying my prayers so my mind won't drift some place."...Several times during the interview she complains

that her nose itches and occasionally reports that her head hurts, but no other physical sensations are reported. Towards the end of the interview, she becomes teasing and somewhat verbally seductive to the interviewer. She apologizes for having gotten angry at him on occasion and reports feeling much more relaxed at the end.

最初の面接で、同じ日の午後に見舞った患者の夫との会話の場を設けた。ここでも患者は娘の事を話した。娘が患者のことを気に掛けていることは知っており、娘が毎晩お祈りをしているだろうかと尋ねた。少し後に、話の内容は患者の今後の予定に移った。仕事を辞めるらしい。このときにも病気の原因について、あれこれ思いを巡らしていた。Post. Ndl.(後部の針)3-4のStim.(刺激)2の後、少し時間を置いて、「奇妙な世界が聞こえてきました」と患者が言った。面談した医師はその体験を明確に引き出そうと試みると、患者は聞こえてきた言葉は想像から生じたものではないかと疑り始めた。以前にも呪文のようなことを口走り、想像のせいだろうか疑ったことがあり、そのときの体験と同じだったためである。患者は黙り込み、何かを考えているようだった。最初は何が起こったかを医師に話そうとしなかった。ようやく「気持ちのいい言葉ではなく、きっと汚い、でも下品な言葉ではなかったと思います」と言った。患者は自分がその言葉を言ったと思っていた。再び静かに祈り始め、「心がどこかに運ばれてしまわないように祈っているのです」と説明した。面接の間数度、患者は鼻がムズムズすると不満を言い、時々頭が痛むと報告したが他の身体的な感覚については述べていない。面接の終わり近くで、面接の医師に対してネチネチと執拗な状態になり、どこことなく誘惑するような言葉遣いになった。彼女は折に触れて怒りを露わにしたことを謝り、最後には以前よりもリラックスした感覚になったと報告した。

With stimulation, the patient exclaimed as if in pain and said, "Oh, right in my ear and then my mouth again - Oh, I got like a shock then. Through my ear, and through my jaw again. And, I didn't move my mouth - It felt like water or something wet on my tongue - (It was like) a sharp pain - Tastes funny. I feel as though my mouth smells or something," ...The patient heard the voice of a girl who worked with her speaking to her: "A (patients name), that guy is - tough," the patient added: "The girl says to me that her brother-in-law says something about someone's gotta go to work -," ...The words "floats in the tide" came to the patient. The words "Purse into school" and "pake into school" came to the patient. She uttered the first phrase, apparently when it "came to her." There were eight additional ideational experience that could not be related easily to the interview content or interaction. In none did the patient specify the person or the words involved. The following statements represent what she conveyed about these eight responses.

刺激により患者は、苦痛を受けているような声を上げ、「また耳に、口に。また、衝撃が走ったようです。耳から、あごからも。口が動かない。水みtainな湿ったものが舌に乗っているような感覚。鋭い痛み(のような)。奇妙な味。口の中が臭うような感じです。」患者は同僚の若い娘の声を聞いた、「A(患者の名前)さん、あの男良くない？」と。さらに「あの娘が話しかけてくるの、(彼女の)義理の兄弟が誰かに仕事が見つかったというような話を」と言った。彼女は「floats in the tide(潮の中の浮き)」という言葉が聞こえた。「Purse into school(学校の中に財布)」と「pake into school(学校の中にpake)」という言葉も聞こえた。患者が最初のフレーズを発したのは、明らかに「聞こえた」時だった。他にも8つの概念的な出来事が起こったが、面接の内容や会話のやり取りと簡単にむすびつけることができなかった。いずれの場合も患者は具体的に人物や言葉の内容を特定できなかった。以下に患者が8つの反応について伝えた内容をまとめる。

1. A word came to her.
2. A "person said a saying."
3. "Some girl" said something true.
4. Somebody said something.
5. A word came to her.
6. A "crazy" word came to her.
7. Somebody said something.
8. Somebody said a "dirty" word.

1. 言葉が聞こえた。
2. 「人が言い回しを言った。」
3. 「ある娘」が何か事実を言った。
4. 誰かが何かを言った。
5. 言葉が聞こえた。
6. 「妙な」言葉が聞こえた。
7. 誰かが何かを言った。
8. 誰かが「汚い」言葉を言った。

In five of the 13 extrinsic experiences, the patient identified the people she heard as being ones she knew and thus heard in the past. In one of these five experiences, a man was talking "silly," as he often had in the past, and in three more of the five experiences the patient identified the words spoken as actually having been said by these people in the past. We cannot say whether the content of the other eight extrinsic experiences referred to the patient's past or not. The patient made no reference to the past in describing them, a circumstance that could be due to a variety of factors. Defensiveness of reporting and instantaneous repression, arising from the fear of insanity as well as from other anxiety and guilt over the content of the experiences, could very well have prevented the patient from providing the missing memorial reference for these eight experiences.

13の外部からの刺激体験のうち5例で、患者は声の主を知り合いで、過去に聞いたことのある声だと特定した。この5例の中の1例では、男が昔よく話していたように「愚かな」話をしており、さらに3例で、声の主がむかし実際に話していた内容と同じ事を話していたと断定した。他の8例の外部刺激体験の内容が、患者の過去を言及していたかどうか我々は判断できない。患者は説明の間に過去を引合いに出すことはなく、様々な要因が想定できる状況であった。自己保身的な報告や瞬時の抑制は、精神異常と見なされる恐れや、その他、内容に対する不安や罪悪感からくるものだが、これらがうまく作用して、残る8例について記憶が欠落していると、患者に言及を回避させている可能性がある。

But two of them show in a very obvious and unequivocal way that thoughts of the patient at the moment of stimulation may be related to the perceptual content evoked by the stimulation. These are the experiences elicited by Stim. 10 Interview 6. and Stim. 8 Interview 7 both at Ant. Ndl. 5-6. Immediately before the first of these two stimulation the patient was talking

about her daughter's desire for a babysister and, if the patient is to be believed, she herself was then thinking that she would like to have another baby. With stimulation the patient hears a female voice say "I got a baby...sister," Just before the other stimulation the patient was speaking of her "spells" at work and of actual details of her work. Upon stimulation she hears the voice of a girl who used to work with her. An the words uttered by the girl include the phrase, "someone's gotta go to work." Baldwin reports a very similar observation. The visual hallucinatory responses of a 28 years-old man varied in content with the sex and identity of the observer seated before him in the operating room.

しかし2つの例で、明白かつ断定的に証明されたのは、刺激を与えた瞬間の患者の思考は、刺激で誘発された知覚的内容に関連付けられるということである。2つの事例とはStim. 10の面接6とStim. 8の面接7で誘発された事例であり、いずれもAnt.(前部)Ndl. 5-6が刺激された。先に行われた刺激の直前に、患者は娘が妹を欲しがっていると話しており、彼女の話信じると、彼女自身そのとき、もう一人子供が欲しいと考えていたようだ。刺激により患者は、「女の子が生まれた」という女の声を聞いた。再度刺激を与える直前に、患者は職場で自分が「奇妙な言葉」を発したこと、実際の仕事の詳細について話していた。また若い娘が発した言葉には、「誰かに仕事が見つかった」というフレーズが含まれていた。これと非常によく似た観察を、ポールドウィン(Baldwin)が報告している。その28歳男性の幻視反応は、実験室内で男性の前に座る観察者の性別や身分によって内容が変わった。

Here one could assume that the overt interchanges concerning couples, babies, etc.. and finally the patient's speech, was accompanied by subliminal excitation of a network of memory traces of experiences with the "hot sketch" couple. (We are making no assumption about the "direction of causality" here: only one of "association.") At the time of stimulation the excitation of traces of "silly speech" of the man in this pair would have been more intense than the excitation level of traces concerning the woman. Therefore, with stimulation, a trace of the man's "silly speech" was raised above perceptual threshold and the patient heard him say a "word silly." But by the time the next stimulus came, the patient has spoken of the man's wife. Now the excitation level was greatest on traces concerning her, so that with the next stimulation the patient heard the wife speak. If we include psychodynamic considerations, we increase the flexibility and explanatory power of this first hypothesis.

男女や子供などを話題にした饒舌なやり取りや、最後の患者の話には、網目状に張り巡らされた「派手な」カップルとの体験の記憶痕跡が意識下で興奮して、現われていたと仮定できるであろう。(ここでは「因果関係の方向」について仮説は立てていない。それは「連想」の一つに過ぎない。)刺激を加えた時点で、このカップルの男性の方の「くだらない会話」の記憶痕跡の興奮の方が、女性についての痕跡の興奮よりも強かったのだと思われる。したがって、刺激により男性の「くだらない会話」の痕跡が高まり、知覚のしきい値を上回り、患者は男性が「くだらない言葉」を話しているのを聞いたのである。しかし次の刺激までに、患者は男性の妻について話した。このとき妻に関する痕跡で興奮レベルが最大になり、次の刺激では患者は妻の話が聞こえたのである。精神力動的な考察を含めて考えると、最初の仮説の柔軟性と説明能力を高められる。

The hypothesis is also useful in that it yields predictions that are conceivably testable.

Its basic prediction and the one that sharply distinguishes it from the alternative hypothesis to be mentioned is that the hallucinatory experiences are in fact the re-enactment of previous experiences – exact playbacks... A striking resemblance exists between the relation of the hallucinatory responses to their prestimulation mental content and the relation of dreams to their dream thoughts. In our two clear examples (“I got a baby... sister” and “...someone’s gotta go to work”), verbally expressed thoughts are followed, upon stimulation, by relevant concrete, sensory percepts with memorial qualities. If the patient had gone to bed preoccupied with thoughts of work or of her daughter’s desire for a baby sister and dreamt, she might have hallucinated in her dreams exactly what she did upon electrical stimulation of her temporal lobe.

この仮説は、予測を可能にするという点でも有益であり、想定範囲内では予測をテストすることもできる。通常の予測、また後述の対立仮説と明確に区別される予測を行うなら、幻覚様の体験は実際には過去の体験の再現、正確な再生なのではないかということだ。刺激を加える前の心的内容と幻覚反応との関連性と、夢と夢の考えとの関連性の間には明らかな類似点がある。この実験での2つの明確な例では(「女の子が生まれた」と「誰かが仕事に行き始めた」)、思考が言葉で表現された後、刺激により、思考と関連性のある具体的な知覚が記憶の質レベルで発生している。患者が仕事の事を考えながら、あるいは娘が妹を欲しがっていると考えながら就寝し、夢を見た場合、側頭葉に電気で刺激されたときに見たのとまったく同じ幻覚を夢で見たかもしれない。

But dreams differ from day-dreams in their second characteristic: namely, in the fact of their ideational content being transformed from thoughts into sensory images, to which belief is attached and which appear to be experienced...it is not only in dreams that such transformation of ideas into sensory images occur: they are also found in hallucinations and visions, which may appear as independent entities, so to say, in health or as symptoms in the psychoneuroses. In short, the relation which we are examining now is not in any respect an exclusive one.

しかし夢は、その二次的な特性においても白昼夢、夢想とは異なる。たとえば夢の概念的な内容は、実際には、思考に信念が加わり、体験したかのような感覚画像に変化したものである。このように発想が感覚画像に変化する現象は夢の中だけで起こるわけではない。幻覚や空想の中にも見られ、健康状態のいわゆる独立した実体として、あるいは神経症の症状として現れる場合がある。いずれにせよ、ここで検証しようとしている関連性は、あらゆる面から見て排他的なもの、独立したものではない。

Will hallucinatory responses occur with stimulation only if conflictful mental content – idea, wishes, etc. – has been activated prior to stimulation. Does the seemingly frequent “trivial” content of the hallucinatory experiences a matter often remarked by Penfield, merely serve as the cover for inhibited content? Some observations in this patient and the one previously reported suggest that the questions deal with possibilities. Some of the present patient’s responses seemed to be related to affect-laden but inhibited thoughts.

幻覚反応が刺激により起こるのは、刺激の前に相容れない精神内容、すなわち発想や願望などがアクティブな状態になっている場合に限られる。幻覚体験における、見たところ頻繁に現われる「取るに足らない」内容は、ペンフィールド医師が数多く述べた事象であるが、このような内容は単に抑制された内容を

隠す役目しかないのだろうか？ この患者の観察事例のいくつかと過去の報告事例から、可能性を論じた問題であることが示唆される。今回の患者の反応の一部は、感情含みの、しかし抑制された思考に関連していると思われる。

Later, however this concern was expressed in a derivative, affective fashion. In the case of her response, "I got a baby...sister," the patient did not voice her own desires to be pregnant at the time she spoke of her daughter's wish. Later she did. It is as though she hallucinated her own desires, adding the "sister" as an afterthought. Finally, we know that in the last stimulation interview on at least one occasion she heard a "dirty word," refused to speak of all her experiences, and reacted by praying. In our previous paper we reported that the boy patient said upon stimulation, "I'd like to be a girl." In a follow-up interview, he recalled this statement but negated it and he disrupted the interview when thwarted in this defensive reaction. The altered-state hypothesis readily encompasses these observations... Taken as a whole, these considerations suggest a single, unifying hypothesis: Electrical stimulation of the epileptogenic temporal lobe may induce a state of consciousness in which there is a shift towards primary-process organization and away from secondary-process organization of behaviour. This state of affairs may have several consequences. The conscious and unconscious mental content present at the time of stimulation may be manifested in hallucinatory experiences.

後にこの問題は、誘導的、感情的に表現された。患者が「女の子ができた」と反応した事例で、患者の娘が妹を欲しがった話をした時点で、彼女自身の妊娠の希望は声に出していなかった。後で口にしたのである。患者が自分の希望を幻覚し、後からの思い付きとして「妹(女の子)」を加えたようである。最後に分かったことであるが、最後の刺激の際の面接で、彼女は一度以上は「汚い言葉」を聞いているのだが、自身の体験をすべて話すことは拒絶し、お祈りという行動に入ってしまった。我々の過去の論文では、少年の患者が刺激の後「女の子になりたい」と話したことを報告している。追跡インタビューで、彼は自分の発言を思い出したが否定し、このように防御的な反応で拒まれてインタビューは中断された。このような観察内容は、変容状態の仮説で簡単に対処できる。全体的に見れば、このような考察から共通の統一された仮説が提起される。てんかんを誘発する側頭葉への電気刺激は、行動が一次プロセス構造に移動し、二次プロセス構造から離れるという意識状態を誘発させる、という仮定である。このような状況は様々な結果を招く可能性がある。刺激を加えたときに存在する意識的および無意識的な精神内容が、幻覚体験で発現する可能性もある。

We share with Kubie and the psychoanalysts who discussed his paper – Kris, Lewin, Margolin, and Ostow – the belief and the hope that research on the effects of stimulation of the temporal lobe, pioneered by Penfield, provides one point of significant interaction between neurophysiology and psychoanalysis. The aspect of Penfield's work which excited the most interest among psychoanalysts was that dealing with memories. By and large it was granted that stimulation directly activated memories and produced re-enactments of the past. The question of interest became, "Are these repressed memories?"

我々はキュービー博士や、同博士の論文を論じた精神分析学者、クリス(Kris)、レヴィン(Lewin)、マーゴリン(Margolin)、オストウ(Ostow)等と同じ意見である。すなわち、ペンフィールド医師が提唱した側頭葉

への刺激の影響に関する研究は、神経生理学と精神分析学が相互に影響し合う重要な分野に位置するという信念と希望である。精神分析学者の間で最も関心と呼んだペンフィールド医師の研究の性質は、記憶の処理であった。全般的に、刺激は直接記憶を活動させ、過去の再現を引き起こすと受け止められている。重要なのは、「これは抑圧された記憶であるか？」という問題になる。

With stimulation patient said, "Oh," and then described what happened in following terms: "My mind just went off again -(to) the fella's wife - I don't know what she said - I mean - just seemed a little strange for a minute - I was lookin', starin' - one day I was talking to her on the phone - the couple we know - she just had lost her baby. I don't know, I happened to just think of it." Immediately with cessation of stimulation patient said: "See, that girl came to me again." She described it as follows: "... just now, just as though she gonna say something - isn't that funny - all of a sudden it seems like she was saying - it's something that she says to me a long time ago - Gee, I can't remember the words." ... Interviewer asked patient if she was worried about anything. She replied: "No, I guess not." Interviewer asked, "What do you mean, you guess not." Then stimulation occurred. In a few seconds, patient commented: "You just says that and something came to me - oh, I don't know (what) - what did you just say to me? - seemed like somebody else said something. I don't know what it was now..." With stimulation, patient said, "seemed like somebody just came to me - (Patient's name) - I can't think of it now. See it goes right off - like the girl comes - somebody says to her "(Patient's name) the - that guy was tough" - The girl says to me, that her brother-in-law says something about someone's gotta to to work - Oh, I don't know, I'm mixed up - a girl said it - somebody that worked with me -"... With stimulation, patient said, "Funny word came to me and I don't know if it is 'kerchief' or what - that word came to me when I - like I thought it - Well, before when I sued to get these feelings - like I call funny feelings - if I kinda put my hand this way, depending like how I sat - a word would come to me - seemed like someone was makin' a comment when it occurred to me."... Patient feel silent for 20 sec. following stimulation and interrupted pause saying, "A word just came to me - like an expression - 'Floats in the tide' I think - how come I've been getting expressions lately - you know. I was just staring over there and then seemed like I heard like, ah, like I remember that that somebody used that expression - as though somebody used that expression - there's nobody here - as though I know that someone used that expression - it didn't sound like that expression - but like I remember, oh, like I keep saying the expression then it comes out to that - that's how I got those funny feelings."

刺激の間、患者は「まあ」と言い、次のような言葉で何が起こったかを説明した。「また心に蘇ってきた。同僚の妻、何を話しているか分からない、少し奇妙だってことは分かる。私は見ている、見つめている。ある日、その妻と電話で話をしていた。その夫妻は知り合いだけど、妻が子供を亡くしたばかりだった。分からないけど、そう思ったわ。」刺激を中断した直後、患者は「あの若い娘がまた話し掛けてきた。」患者は次のように説明した。「ちょうど今、娘が何かを言ったようです。奇妙な内容ではなく、突然、彼女が遠い昔に私に言った何かを話しているように見えます。残念ですが、その言葉は思い出せません。」面接した医師は、何か不安に感じていなかったかと尋ねた。「いいえ、不安ではなかったと思います。」医師は続けて、「と思いますとは、どういうことですか？」と尋ねた。その後、刺激を再開した。数秒後、「今、何か私に起こったとおっしゃいましたね。何でしたっけ？私に何ておっしゃったのでしょうか？誰か他の人が言ったような気



もしますが、今は何だったか思い出せません。」と患者は言った。刺激の間、患者は「誰かが私に呼びかけているようです。(患者の名前)、今は考えられません。すぐに消えてしまいます。若い娘が来たようです。誰かが彼女に話しています。「(患者の名前)、あの男良くない？」その娘が私に言っています。彼女の義理の兄弟が、誰かに仕事が見つかったというようなことを言っている。分からない、混乱しているようです。若い娘がそう言ったのです。私の同僚の誰かが...」刺激により、患者は不快に感じているように見えた。面接の医師が、気分はどうかと尋ねると、「奇妙な言葉が聞こえます。はっきりしませんが「kerchief(カチーフ)」とか何とか。その言葉は、考えていたように、ちょうどこのような感情になったと訴える前に聞こえてきました。奇妙な感情を思い出したときと同じです。座り方にもよりますが、このように手を置いたりすると、言葉が聞こえてくるのです。私に聞こえてくるときは、誰かが噂をしているような感じですが。」患者は刺激の後20秒間、沈黙していたが、突然話し始めた。「言葉が聞こえてきました、言い回しのような、「潮の中の浮き」だと思います。最近聞いたばかりの表現がどうして聞こえてきたのでしょうか。あちらを見ていただけですが、そのように聞こえてきたようです。誰かがその言い回しを使っていたのを思い出したような、まるで誰かがその言い回しを使っていたかのように。そこには誰もいないのですが、誰かがその言い回しを使っていたのを私が知っているかのように。そのような言い回しには聞こえませんでした、思い出したかのように、その言い回しをずっと使っていて、それを声に出したかのように。奇妙な感覚になったのは、そういうことなのです。」

Two multilead needle electrodes were implanted within the left temporal lobe of a young woman with intractable psychomotor epilepsy. A multilead plate electrode was placed on the inferiorlateral surface of her left frontal lobe. EEG tracings were recorded from and electrical stimuli were administered, with certain controls, through these electrodes during four unstructured interviews. Nonstimulation interviews preceded and followed the stimulation interviews. All interviews were tape-recorded and transcribed for subsequent study... Stimulations at the tip of one depth electrode produced painful jaw and tongue sensations, indicating that the tip of this electrode was outside the temporal lobe. Stimulations at other points in both depth electrodes, within the temporal lobe, produced two distinct kinds of ideational experiences: (1) The subject said people "came to her mind" and seemed to be speaking. The experiences seemed to vary from thoughts to vivid memories, to hallucinations. (2) A word or expression "came to her" but nobody was saying it. The words were sometimes remembered expressions, nonsense words, and "dirty" words and at times the subject could not or would not describe them. The ideational experiences resulted from sharply localized stimulation. They were associated with evoked, but not spontaneous, electrical seizure activity. The subject experienced them as ego-alien with considerable overt anxiety, and was defensive in reporting them. The findings resemble and extend Penfield's observations obtained with a different procedure.

難治性の精神運動性てんかんを患う若い女性の左側頭葉内に、複数のリード線から成る2本の針状電極が埋められた。複数のリード線の付いたプレート状の電極は、左前頭葉の下側に配置された。EEG装置の追跡が記録され、自由な形の4回の面接の間に、これらの電極を通じてある程度コントロールされながら電気刺激が処理された。刺激を与える前の面接が先に行われ、その後で刺激を与えた面接が行われた。1本の深く埋め込まれた電極の先端への刺激により、あごと舌に痛みの感覚が生じ、この電極の頭内の先端が側頭葉の外側にあることが分かった。側頭葉内に埋め込まれた電極の他の箇所への刺激では、2種類の異なる概念的事例が示された。(1) 被験者は人の顔が「心に浮かび」、話しているようだと書いた。この体験は考えから、鮮明な記憶、さらに幻覚に移り変わっているようだった。(2) 言葉あるいは

言い回しが「聞こえてきた」が、話している人はいなかった。言葉は時々思い出す表現や意味のない言葉、「汚い」言葉であり、時々被験者は説明できない、あるいは説明しながらないことがあった。この概念的な体験は、厳密に局所化した刺激によるものだった。それらの体験は、自然発生的ではなく、誘発された電氣的発作行動に関連付けられた。被験者は明らかに相当の不安感をもって、エゴエイリアン(自我異和性)のように体験し、報告することに抵抗感があった。この研究結果は、ペンフィールド医師が別の実験で得られた観察と類似し、それ以上の意味もある。